

মহাকাশ গ্রন্থমালা—৩

প্রাচীন জ্যোতির্বিদ্যা (প্রাচীন জ্যোতির্বিদ্যা)

মোহাম্মদ আবদুল জব্বার
(মুহম্মদ আব্দুল জব্বার)

বাংলা একাডেমী : ঢাকা

প্রথম প্রকাশ

জ্যৈষ্ঠ, ১৩৮০

[জুন, ১৯৭৬]

বাএ ৭৩২

প্রকাশনাব

ফজলে রাব্বি

পরিচালক

প্রকাশন-মুদ্রণ-বিক্রয় বিভাগ

বাংলা একাডেমী, ঢাকা-২

মুদ্রণে

মতি আর্ট প্রেস

৬. গোবিন্দ দাস লেন

আবুমানিটোলা, ঢাকা-১

প্রচ্ছদ

হাশেম খান

মূল্য : ষাট টাকা।

PRACHIN JYOTIRVIDYA (Ancient Astronomy in Bengali) by Mohammad Abdul Jabbar, Published by Bangla Academy, Dacca, Bangladesh. First edition 1976. Price : Taka 60-00

১ PRACINA JYOTIRVIDYA.

Muhammad Abdul Jabbar.

BANGLA AKADEMI Dacca
(1976)

ভূমিকা

মহাকাশ গ্রন্থমালার তৃতীয় গ্রন্থ ‘প্রাচীন জ্যোতির্বিজ্ঞা’ অবশেষে প্রকাশিত হলো। এ বইখানার উপর দিয়ে অনেক ঝড়ঝঞ্ঝা বয়ে গেছে। ১৯৬৯ সনে এ বইখানার পাণ্ডুলিপি তৎকালীন কেন্দ্রীয় বাংলা উন্নয়ন বোর্ডের নিকট দেওয়া হয়। পরে বইখানা ছাপাখানায় যায়। ছাপাখানায় অনেকদিন পড়ে থাকবার পরে এক ফর্মী কি দুই ফর্মী ছাপাও হয়। তাব পরেই সাবা দেশের সঙ্গে এ বইখানাও স্বাধীনতা যুদ্ধে জড়িয়ে পড়ে। ছাপাখানার সঙ্গে বইখানার প্রায় দেড় শত পৃষ্ঠা পাণ্ডুলিপি ভস্মীভূত হয়ে যায়। স্বাধীনতা যুদ্ধের দাপটে ঘন ঘন বাসস্থান পরিবর্তনের ফলে অনেক বৎসবে নানা জায়গা থেকে অনেক পবিত্রমে সংগ্রহ করা বই-পুস্তক কোথায যে কোন্‌খানা ছিটকে পড়ে তাব অনেকগুলির আর কোন হুদিসই পাওয়া যায় না। দেড় শত পৃষ্ঠা পাণ্ডুলিপি পুনরায় লেখা বড় সহজসাধ্য ব্যাপার নয়। যাই হোক, কোনমতে শূন্যস্থান পূর্ণ করা গেল। কিন্তু পূর্বকার লেখার সঙ্গে অনেক গবমিল, অনেক অসামঞ্জস্য বয়ে গেল। আগেব লেখাতে যে ভুলি পেয়েছিলাম, যে আত্মতুটি লাভ করেছিলাম, পরে তাব অনেক অংশ থেকে বঞ্চিত ছলাম। এবপবে দেখা গেল, বইয়ের ছবিব ব্লকগুলোও সব পাওয়া যাচ্ছে না; এ নিষেও অনেকদিন কেটে গেল।

বইএর পাণ্ডুলিপি যখন কেন্দ্রীয় বাংলা উন্নয়ন বোর্ডের হাতে দেই, তখন একটা ভূমিকাও লিখে দিয়েছিলাম বলে মনে হয়। কিন্তু সে ভূমিকাবও আর সন্ধান পাওয়া যায় নাই। তাই আবার ভূমিকা লিখতে হচ্ছে। এ কাজটাও এখন বেশ কষ্টিন বলে মনে হচ্ছে। পূর্বে লিখবার সময় যে দৃষ্টিভঙ্গি ছিল, সে দৃষ্টিভঙ্গি হারিয়ে ফেলেছি; যে সমস্ত বই-পুস্তক তখন হাতেব কাছে ছিল, সেগুলোও এখন নাই; স্মৃতিবাং সেই ভূমিকা আর পুনরায় লেখা সম্ভব নয়।

এই বই লিখিবাব অদ্বুত ইতিহাস এই গ্রন্থমালার প্রথম গ্রন্থ 'খগোল-পৰিচয়' বলা হয়েছে। বাংলা উন্নয়ন বোর্ডের তৎকালীন ডিরেক্টর ডক্টর এনামুল হক সাহেবের উৎসাহেই এই মহাকাশ গ্রন্থমালা লেখার কাজ হাতে নেই এবং তিনখানা গ্রন্থের পাণ্ডুলিপি তাঁর হাতেই সমর্পণ করি। বর্তমান গ্রন্থের পাণ্ডুলিপিও কলেবর আরো বড় ছিল ; ভারতীয় জ্যোতি-বিজ্ঞা, বিশেষ করে আল-বেকনীর মতামত আবেশ বিশদভাবে আলোচনা করা হইবেছিল। তখনকার পরিবেশ বিবেচনা করে ডক্টর এনামুল হক সাহেব তাব অধিকাংশই বাদ দেওয়া পৰামর্শ দেন। তাঁর উপদেশ মতই ভাবতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞার উপর অঙ্গোপচার করা হয়।

জ্যোতির্বিজ্ঞার প্রাচীন কাহিনী শুধুমাত্র স্বতই নয়, একেবারে ধূলীভূত আবর্জনা। সেই আবর্জনা বিশ্লেষণ করে মনো দেহের অনুসন্ধান করার কোন সার্থকতা আছে বলে আমি নিজেই মনে করি না। বর্তমান যুগে চলতে গিয়ে হাজার হাজার বছর পিছনেব দিকে ফিরে তাকানো স্বাভাবিক কালক্রম তো বটেই, এতে আধুনিক দৃষ্টিভঙ্গি ব্যাহত হওয়ার আশঙ্কাও একেবারে বাদ দেওয়া যায় না। তবু কেন যে এই আবর্জনা ঘাটবার দিকে মন গেল, তার একটা কৈফিয়ত দাঁড় করানো যেতে পারে।

ছোটবেলায় দেখেছি গ্রামে কুলীন-প্রথা অত্যন্ত প্রকট। ছেলেমেয়েদের বিয়েতে সাতপুত্রবর কুটি ঘাটতে অনেক দেখেছি। পরে দেখতে পেলাম এ কুলীন-প্রথা শুধু সামাজিক নয়, একেবারে আন্তর্জাতিক। কোন দেশের বনেদীবানী কত প্রাচীন, এ নিষে বোধ একটা প্রতিযোগিতা চলছে। ভারতীয় সভ্যতা অতি প্রাচীন ; ভারতবর্ষ যখন সভ্যতাব উচ্চশিখরে সমাসীন, ইউরোপেও বর্তমান সভ্য দেশসমূহের পূর্বপুরুষগণ তখন জঙ্গলবাসী, ইত্যাকার নানা কাহিনী শুনতে পেতাম, এবং সে জঙ্গল বেশ গর্বও বোধ করতাম। কবে কোন মাদ্রাতার আমলে বাদশাহী খোয়া গেছে, কিন্তু তার খোয়াব দেখে বাদশাহী মেজাজে চলতে আমরা পিছপা নই। যখন জ্যোতির্বিজ্ঞা পড়তে আবস্ত করি, তখন এই প্রাচীনতা আর বনেদীবানীর দাবীর প্রতিযোগিতা চোখে

পড়ে। আর সেই দাবী প্রতিষ্ঠিত করবার সে কি প্রচণ্ড প্রয়াস ! “চেটা কবিলে আধুনিক মতের সহিত এই পৌৰাণিক মত মিলাইতে পারা যায়” (যোগেশচন্দ্র রায় : ‘আমাদের জ্যোতিষ ও জ্যোতিষী’, পৃষ্ঠা ১১)। আব বেপবোষাভাবে এই চেটা চলেছে সর্বত্র, সর্বদেশে। পূর্বপুরুষগণ ছিলেন সিদ্ধপুরুষ ; তাঁরা ছিলেন সর্বকালদর্শী ; তাঁদের কথার ভিতরে অতি আধুনিক মত ও তত্ত্ব নিহিত আছে ; আমরা সঠিক ব্যাখ্যা করতে পারি না বলেই আমাদের এই অধঃপতন। এ সব কথা মেনে নিতে মন সাম দিত না ; তাই প্রাচীন জ্যোতিষিগণ নিয়ে পড়াশুনা আবস্ত করি।

কোন দেশের সভ্যতা প্রাচীনতম, এষ সঠিক উত্তর দিতে গেলে মানুষের বিবর্তনের কোন স্তরকে সভ্যতার প্রথম স্তর বলা হবে তার ব্যাখ্যার প্রয়োজন। অনেক লোক একত্রে সমাজবদ্ধ হবে বসবাস করা, অর্থাৎ বড় গ্রাম বা শহর প্রতিষ্ঠাই যদি সভ্যতার প্রথম স্তর বলে ধবে নেওয়া হয়, তা হ’লে মেসোপটেমিয়ার সভ্যতা নিঃসন্দেহে প্রাচীনতম। খ্রীষ্টপূর্ব ৮০০০ অব্দে প্যালেষ্টাইনের দক্ষিণে মরু সাগরের তীরে জেবিকো নামক জায়গাতে মানুষ বাড়ীঘর তৈরী ক’রে একত্রে বসবাস করতো। একে যদি শহর বলা যায়, তা হলে এষ পূর্বে স্থাপিত কোন শহরের সন্ধান এ পর্যন্ত পাওয়া যায় নাই। যাকে আমরা স্মেরীয় বা প্রাচীন বেবিলনীয় সভ্যতা বলি, তার বিকাশলাভ ঘটে খ্রীষ্টপূর্ব ৩৫০০ অব্দে। এরপরে এখানে রাজতন্ত্র গড়ে ওঠে বটে, কিন্তু কোন বাজাই বেশী দিন সমগ্র স্মেরকে একত্রে শাসন কবতে পাবেন নাই। কোন সময় কিশ প্রাধান্য লাভ কবেছে, কোন সময় এবেকের প্রাধান্য বিস্তার লাভ কবেছে, আবার কোন সময় বা এলামাইটদের হাতে প্রাধান্য গেছে। খ্রীষ্টপূর্ব ২৩০০ অব্দে বাজা সারগন সর্বপ্রথম সমগ্র স্মের এবং মেসোপটেমিয়ার উত্তর অংশ আত্মদকে একত্রিত ক’বে রাজত্ব কবেন।

মিসরে কৃষিকার্য আবস্ত হয় খ্রীষ্টপূর্ব ৪৫০০ অব্দে এবং সেখানে শহর গড়ে ওঠে খ্রীষ্টপূর্ব ৩৫০০ অব্দেব দিকে। কিন্তু মেসোপটেমিয়ার যখন প্রাধান্য নিয়ে বিভিন্ন শহরবেব মধ্যে যুদ্ধ চলছিল, সে সময়ে

খ্রীষ্টপূর্ব ৩১০০ অব্দে মেনেস দুই মিসর একত্রিত ক'বে রাজত্ব করেন। আব সাবগন যখন সমগ্র মেসোপটেমিয়া একত্রিত করেন, তার অনেক আগেই মিসরের বড় পিডামিড নির্মিত হয়েছে। অর্থাৎ মিসরের জ্ঞান-বিজ্ঞান তথা মিসরের সভ্যতা তখন অনেক উন্নত। এ দিক দিয়ে বিবেচনা করলে মিসরীয় সভ্যতাই প্রাচীনতম। সেজন্য এই গ্রন্থে প্রথমে মিসরীয় এবং তারপরে জর্জেরীয় জ্যোতির্বিজ্ঞা আলোচনা করা হয়েছে। গ্রীক জ্যোতির্বিজ্ঞা নিঃসন্দেহে বেবিলনীয় জ্যোতির্বিজ্ঞার উপরে প্রতিষ্ঠিত।

গ্রীক জ্যোতির্বিদগণের প্রত্যক্ষ উত্তরসূরী হচ্ছেন মুসলিম জ্যোতির্বিদগণ। খলিফা আল-মামুন সর্বপ্রথম ভাবতীয় জ্যোতির্বিদ ব্রহ্মস্পেব ব্রহ্মসুট সিদ্ধান্তের অনুবাদ করান—সিন্দিহিন্দ নাম দিয়ে। কিন্তু এরপরে আর ভাবতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞার সঙ্গে মুসলিম জ্যোতির্বিদগণের বিশেষ সম্বন্ধ ছিল না। তাঁরা অনেক গ্রীক গ্রন্থ অনুবাদ করেন, এবং সম্পূর্ণ গ্রীক পদ্ধতিতে জ্যোতির্বিজ্ঞার আলোচনা করেন। গ্রীক জ্যোতির্বিদ ইউডকসাস যেভাবে গোলকের ভিতরে গোলক করণা ক'বে গ্রহগতির ব্যাখ্যা দেওয়ার চেষ্টা করেন, মুসলিম জ্যোতির্বিদগণও অনেকটা সেইরূপই করেন। তবে ইউডকসাসের গোলকসমূহ ছিল পৃথিবীর সাথে সম-কেন্দ্রিক, আর অধিকাংশ মুসলিম জ্যোতির্বিদের গোলকসমূহ ছিল পৃথিবীর সাথে বিকেন্দ্রিক। তাঁরা মনে করতেন যে, এক একটা গ্রহ, এক একটা গোলকের সাথে সংযুক্ত। 'সাত আকাশ ও সমান সংখ্যক পৃথিবী' আল-কোরআনের এই উক্তির সাথে সামঞ্জস্য রাখার জন্তই হয়তো তাঁরা এরূপ গোলক ও সংযুক্ত গ্রহের করণা করেছিলেন। ইউডকসাসের মতবাদ যে এখানে বিশেষভাবে কার্যকরী হয়েছে, এটা স্বীকার ক'রে নেওয়া যেতে পারে। মুসলিম জ্যোতির্বিদগণের অসংখ্য পর্ববেক্ষণ-তালিকা পরবর্তী যুগের মতবাদ প্রতিষ্ঠার যথেষ্ট সাহায্য করে। এদিক দিয়ে মুসলিম যুগের জ্যোতির্বিজ্ঞাকে গ্রীক ও আধুনিক জ্যোতির্বিজ্ঞার সেতু বলা যেতে পারে। এ জন্তই গ্রীক জ্যোতির্বিজ্ঞার পরেই মুসলিম যুগের জ্যোতির্বিজ্ঞার আলোচনা করা হয়েছে।

খ্রীষ্টপূর্ব ২৫০০ অব্দে মাকুয়িয়াতে যে শত শত, এমনকি হাজার হাজার গ্রাম ছিল, এবং এই সমস্ত গ্রামে চাষবাস করা হতো, এবং কাঠের জিনিসপত্র ও পবিধের বস্ত্রাদি তৈরী করা হতো, তাব মধ্যেই প্রমাণ পাওয়া যায়। খ্রীষ্টপূর্ব ২৩০০ অব্দে ইয়াংশাও জাতি কৃত্রিম নিমিত্ত ও নানাভাবে চিত্রিত যন্ত্রপাত্রের সম্বন্ধ পাওয়া যায়। স্মৃতবাং মনে কবা যেতে পারে, তার পূর্বেই চীনা সভ্যতা গড়ে ওঠে। অবশ্য মিসরের মত অতটা উন্নত হয় নাই, এবং সাবগনের বাজসকালে মেসোপটেমিয়াও চীনের চেয়ে উন্নত ছিল। কিন্তু চীনের একটা বৈশিষ্ট্য এই যে, চীনের যে সমস্ত ঘটনাবলী জানা যায়, সেগুলি অত্যন্ত স্পষ্ট; তাদের সন, মাস এমনকি তাবিত্ত পর্যন্ত সঠিকভাবে নির্ণয় করা যায়। খ্রীষ্টপূর্ব ১৪৫ অব্দে চীনা ইতিহাসের জনক সু ক্সুয়া ছিয়েন তাঁব বিখ্যাত গ্রন্থ 'শিহু চি'-তে এমন অনেক ঘটনার উল্লেখ করেছেন। এর সঙ্গে ভাবতবর্ষের অবস্থার তুলনা করা যেতে পারে। ভাবতবর্ষের বেদ, বেদাঙ্গ, রামায়ণ, পুৰাণ ইত্যাদিতে যে সমস্ত উপাখ্যান আছে, সেগুলির নানা-প্রকার ব্যাখ্যা দেওয়ার জন্য অনেক কষ্টকরনা কবাব চেষ্টা করা হয়। এইভাবে চেষ্টার ফলে ঐ সমস্ত উপাখ্যানের সংগঠনকাল এবং তা থেকে ভারতীয় সভ্যতার কাল যত প্রাচীন বলেই প্রচাৰ করা যাক না কেন, নিরপেক্ষ ব্যাখ্যাকারদের মতে ঘটনাকালো ততটা প্রাচীন নয়। বিশেষ ক'বে পুৰাণ বচনার কাল তো কোনক্রমেই খ্রীষ্টীয় ষষ্ঠ শতাব্দীর পূর্বে নয়। মোয়েন-জো-দারো ও হারাপ্পার প্রাচীন লিপির পাঠোদ্ধার কবতে না পাবা পর্যন্ত আৰ্যপূর্ব ভারতীয় সভ্যতার কোন সময় নির্ণয় করা সম্ভব নয়। তবে মোয়েন জো-দারোতে স্মৃতিবীৰ্য কুনিফর্গ লিপি পাওয়া গেছে বলে জানা যায়। এতে মনে হয় আৰ্যপূর্ব ভাবতবর্ষ ও মেসোপটেমিয়ার ভিতরে যোগাযোগ ছিল। দুইটি সভ্যতা সমসাময়িকও হতে পারে।

একটা বিষয় বিশেষভাবে লক্ষণীয় যে, চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞা অত্যন্ত দেশের জ্যোতির্বিজ্ঞা থেকে ভিন্ন পদ্ধতিতে বিকাশলাভ করেছে। অত্যাশ্চ

দেশের জ্যোতির্বিজ্ঞান ভিত্তি হ'লো স্বর্ষপথ। কিন্তু চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞান স্বর্ষপথের কোন স্থান ছিল না। যে ২৮টি হুসিউ-এর উপরে চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞান প্রতিষ্ঠিত তার সঙ্গে ২৭ বা ২৮টি চল্লিখানাস, মানাভেলোল কামার বা নক্ষত্রের তুলনা করা হয়ে থাকলেও, প্রকৃতপক্ষে তাদের মধ্যে কয়েকটি পার্থক্য আছে। নক্ষত্র বা চল্লিখানাসমূহ আকাশে চল্লিপথের বিভক্তিসমূহ মাত্র। স্বর্ষপথ থেকে এদের দূরত্ব খুব বেশী নয়। কিন্তু প্রত্যেকটি হুসিউ ব-বিন্দুয়ের উত্তর দিকে থেকে দক্ষিণ মেরু পর্যন্ত সম্পূর্ণ ব-গোলকের এক একটা কোষ। স্তবরাং নক্ষত্র ও হুসিউ এক নয়। এ ছাড়া যে সমস্ত তারা দিবে অস্ফাট দেশে তারামণ্ডলসমূহ গঠিত, চীনের তারামণ্ডলসমূহ ঠিক সেই সমস্ত তারা দিবে গঠিত নয়। চীনা তারাচিহ্নের সঙ্গে অস্ফাট দেশের তারাচিহ্নের কোন সফল নাই। এতে সহজেই বোকা যার কে, চীনের জ্যোতির্বিজ্ঞান সম্পূর্ণ স্বাধীনভাবে গড়ে উঠেছে। অল্প সময় দেশের ভিতরে হয় বোগামোগ ছিল, না হয় এক দেশ থেকে অল্প সময় দেশ এগুলি গ্রহণ করেছে।

ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞান সম্পূর্ণরূপে গ্রীক জ্যোতির্বিজ্ঞান থেকে গৃহীত। শীঘ্রহস্ত, মল্লহস্ত, অর্ধাং সেই গ্রীক এগিসাইকেল ও ডেকারেটের সাহায্যেই ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞান গণনাকার্য করা হ'তো। গ্রীক জ্যামিতি এখানে প্রকটভাবে কার্যকরী। চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞান জ্যামিতি-ভিত্তিক নয়। হুসিউ পদ্ধতির সাহায্যেই সেখানে সমস্ত গণনা করা হ'তো। পাক্ষাত্য সভ্যতা যারা আক্ষাত ও পরাভূত না হলে, চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞান কিভাবে কতটা উন্নতি লাভ করতো, তা অনুমান করা অত্যন্ত কঠিন। জ্যামিতি ছাড়া বিদ্যমান জ্ঞান সম্ভব নয়, তারই বা প্রমাণ কি? জ্ঞান-বিজ্ঞান যেভাবে গড়ে উঠেছে, সেভাবে গড়ে না উঠে অহুভাবেও গড়ে উঠতে পারতো কিনা, এবং তা হ'লে প্রকৃতির রহস্য টিকমত ধরা পড়তো কিনা, তাই বা কে জানে? ঘটনাপ্রবাহ অহুভাবে প্রবাহিত হলে, পৃথিবীর ইতিহাস যে পরিবর্তিত হ'তো, সে সম্বন্ধে কোন সন্দেহ নাই। জ্ঞান-বিজ্ঞানের প্রবাহও অহুভাবে প্রবাহিত হতে পারতো

কিনা, এবং তাতে বর্তমান পৃথিবীর চেহাষার কতটা পরিবর্তন হ'তো তাব
সন্ধান কে দেবে ?

এই বইয়ের মাল-মসলা যোগাড় করতে আমাকে অনেক পৰিশ্রম
করতে হইছে, অনেকের সাহায্য নিতে হইছে । আমি এ সম্বন্ধে আগ্রহশীল
বা এ সম্বন্ধে পড়াশুনা করি, এ কথা জানতে পেরে অনেকে অবাচিতভাবে
অপ্রত্যাশিত বই পুস্তক দিবে আমাকে সাহায্য কবেছেন । এঁদের মধ্যে
বিশেষ করে দুইজননের নাম উল্লেখ না কবে পাবছি না । বাংলাদেশ
প্রকৌশল বিশ্ববিদ্যালয়ের সহকারী লাইব্রেরিয়ান জনাব আবু বকর
সিদ্দিক কেবলমাত্র আমার কথা মনে কবেই Joseph Needham-এর
Science and Civilisation in China-এব বাবো খণ্ড বই-ই বিশ্ববিদ্যা-
লয়ের জন্ত কিনে ফেলেন । চীনের সভ্যতার উপরে এবে চেঁষে প্রামাণ্য
বই আব আছে বলে আমার জানা নাই । সিদ্দিক সাহেবের নিকট এজুত
আমি বিশেষভাবে ধন্য । দ্বিতীয় বে ব্যক্তির বিকট থেকে আমি
অপ্রত্যাশিতভাবে বই পেবেছি, তিনি আমার জামাতা শ্রীমান ফজলুল
আলম । ('শ্রীমান' কথাটা সম্পূর্ণরূপে বাংলা ; এর দ্বারা যে ভাব
প্রকাশ করা যায়, অস্ত কোন শব্দ দ্বারা সে ভাব প্রকাশ করা সম্ভব নহ্ন
বলেই আমার ধারণা) । আমি প্রাচীন জ্যোতির্বিজ্ঞা সম্বন্ধে পড়াশুনা
কবছি জানতে পেরে তিনি ব্রিটিশ মিউজিয়াম থেকে Edward Ball
Knoble-এর Star Catalogue of Ulug Beg বইখানা আমাকে
পাঠিবে দেন । এই বইখানা পেসে আমি এত উল্লসিত হইবেছিলাম,
যা ভাবাব প্রকাশ করা যায় না । সম্রাট জ্যোতির্বিদেব এই বইখানাব
নাম আমি অনেক জাবগার পেবেছি । কিন্তু এর আগে বইখানা চোখে
দেখবাব সৌভাগ্য আমার হয় নাই । এ দেশেব নানা জাবগার এ
বইখানাব সন্ধান কবে বেডিবেছি, কিন্তু কোথাও পাই নাই । অবশেষে
অত্যন্ত অপ্রত্যাশিতভাবেই বইখানা পেবে যাই । সম্রাট উলুগ বেগেব
এই তারা-তালিকাষ যে সমস্ত তথ্য দেওয়া আছে, এ গ্রন্থে তার সমস্ত
কিছুব উল্লেখ করা সম্ভব হয় নাই । তিনি কি ভাবে ভাবাঙলোব বর্ণনা

[বাব]

দিয়েছেন, এ গ্রন্থে কেবলমাত্র তারই আভাস দেওয়া হয়েছে। শ্রীমান ফজলুল আলমকে আমার সঙ্গে ধন্যবাদ।

‘ভ-গোল চিত্রম্’ নামে একখানা অতি পুরাতন বই থেকে সংস্কৃত নাম, অনেক শ্লোক এবং ভাবতীয় তারাজিৎসমূহ নেওয়া হয়েছে। বইখানা এত পুরানো যে পাতা উল্টাতে গেলে ভেঙ্গে যায়। গ্রন্থকাষের নামটাও ভেঙ্গে গেছে। অনেক সংস্কৃত শ্লোক যোগেশচন্দ্র বার মহাশয়ের ‘আমাদেব জ্যোতিষ ও জ্যোতিষী’ গ্রন্থ থেকে নেওয়া হয়েছে। ভাবতীয় জ্যোতিষিদ্ধাব দুই একটা ছবি ‘আকাশের ঠিকানা’ গ্রন্থখানা থেকে নেওয়া হয়েছে।

উৎসর্গপত্রে যে তিনটি জাপানী অক্ষর ব্যবহার করা হয়েছে, সেগুলির উচ্চারণ ‘চিচি তো হাহা’; অর্থ জ্বলন্ত। এই তিনটি অক্ষরের জন্ত আমি বাংলাদেশ প্রকৌশল বিশ্ববিদ্যালয়ের নৌ-স্থাপত্য ও নৌযান কৌশল বিভাগের প্রধান ডক্টর মোয়াজ্জেস হোসেন সাহেবের নিকট কৃতজ্ঞ।

বাংলা একাডেমীর প্রকাশনা বিভাগ আমাব এই বইখানাব প্রতি যে আগ্রহ ও উৎসাহ দেখিয়েছেন, সে জন্ত আমি তাঁদের নিকট কৃতজ্ঞ। প্রকাশনার ব্যাপারে ঐ বিভাগের কর্মচারী জনাব সৈয়দ আলী যে দবদ ও আন্তরিকতার পবিচয় দিয়েছেন সচবাচর সেক্সগ দেখা যায় না। যানান বা বাক্যগঠনে যখনই তাঁর মনে কোন প্রকাব যিধা জেগেছে, তখনই সেটা তিনি আমার গোচরীভূত কবেছেন। এভাবে অনেক ভুল-ত্রুটি সংশোধন কবা হয়েছে। সৈয়দ আলী সাহেবের নিকট আমি বিশেষভাবে কৃতজ্ঞ।

আমার অজ্ঞানতার সীমা নাই, অসাবধানতাও আকাশচূরি; স্মৃতবাং আশা করা যায় যে, ভুলত্রুটিও সেই অনুপাতেই হবে। সাধ্যের অতীত এই ধুটতাপূর্ণ সাধেব জন্ত পাঠকবর্গের নিকট মার্জনা ভিক্ষা কবা ছাড়া আর উপায় নাই।

ঢাকা

৮ই জুন, ১৯৭৬

মোহাম্মদ আবদুল জব্বার

বিষয়-সূচী

সূচনা	১
প্রথম ভাগ : মিসর, বেবিলনিয়া, গ্রীস	
প্রথম পৰিচ্ছেদ : মিসর	১১
দ্বিতীয় পৰিচ্ছেদ : বেবিলনিয়া	২১
তৃতীয় পৰিচ্ছেদ : আসিৰীয়া	৩৫
চতুর্থ পৰিচ্ছেদ : নিও বেবিলনীয় জ্যোতিৰ্বিজ্ঞান	৫২
বিজ্ঞানের পদধৰ্মনি	
পঞ্চম পৰিচ্ছেদ : ক্যালডিয়া	৭১
ষষ্ঠ পৰিচ্ছেদ : গ্রীস	৯০
দার্শনিকসেব জ্যোতিৰ্বিদ্যা, আইওনিয়ান সম্প্রদায়, ইলিয়াটিক সম্প্রদায়, পাবমেনাইড্‌স্, এমপিডকল্‌স্, এনাক্সাগোৰাস, ডাইওজেনিস।	
সপ্তম পৰিচ্ছেদ : বিজ্ঞান যুগেৰ সূচনা	১০৬
পীথাগোরাস, পীথাগোৰীয় দর্শন, গোলকসমীচ, পীথাগোৰীয় সম্প্রদায় ও জ্যোতিৰ্বিদ্যা, কেন্দ্রীয় অগ্নি, প্রতি-পৃথিবী, হিক্টাস, একফান্টাস।	
অষ্টম পৰিচ্ছেদ : গ্রীক জ্যোতিৰ্বিজ্ঞান সৌরকেন্দ্রিক মতবাদ	১২৬
হেবাক্লাইড্‌স্, আৰিস্টাৰকাস, গ্রীক বিজ্ঞানের অধোগতি।	
নবম পৰিচ্ছেদ : অন্ধকার যুগেৰ সূচনা : প্লেটো এবং আৰিস্টটল	১৪৩
দশম পৰিচ্ছেদ : দীপ নিৰ্ভৰাব আগে	১৭১
উচ্চলতম জ্যোতিৰ্বিদ্যা হিগাবকাস, এবাস্টোথেনিস, হিগাবকাসেব পৰবর্তী ভিন্নশত বৎসৰ, টলেমী, আলমাজেস্ট, টলেমী ও বিশ্বৰ আবৃত্তি, টলেমীৰ পৰে গ্রীক জ্যোতিৰ্বিদ্যা।	

[চৌদ্দ]

দ্বিতীয় ভাগ : মুসলিম যুগে জ্যোতির্বিজ্ঞা

প্রথম পরিচ্ছেদ : অষ্টম, নবম ও দশম শতাব্দীর মুসলিম

জ্যোতির্বিদগণ

২০৭

আলফাজ্জাবী, ইয়াকুব ইবনে তাবিক, মা'শাআল্লাহ,
খলিফা আল-মামুন ও জিজ আল-মুমতাহান, আল-
ফাবগানী, আল-খাবেজমী, বনি মুসা স্নাতৃদ্বয়,
হোনায়েন ইবনে ইসহাক, ছাবেভ ইবনে কোবা,
আল-বাতানী, আল-নাইবেজী, আবুল গুন্নাফা।

দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ : একাদশ শতাব্দী

২২৫

আল-খুজামী, আলবেকনী, ইবনে ইউনুস, আল-
জাবকালী, ইবনে সাইদ, ওমর খাইয়াম, বদি
আত্তাবলাবী, জাবিব ইবনে আফলাহ, ইবনে
বাজ্জা, ইবনে তোফায়েল, আলবেকনী, ইবনে
কশদ, নাসিকদিন আল-তুসী, উবদী, মহীউদ্দিন
আল-নাগবেবী, আবুল ফাবাজ, আল-কাতিবী,
আলজাজমিনী।

তৃতীয় পরিচ্ছেদ : মুসলিম যুগের শেষ অধ্যায়

২৭৯

জামশিদ গিবাস উদ্দিন আল-কাশী, উলুগ বেগ।

চতুর্থ পরিচ্ছেদ : মুসলিম জ্যোতির্বিদগণের গণনা প্রণালী

২৯৬

জ্যোতির্বিজ্ঞানে ব্যবহৃত আববী ও ফারসী শব্দ, উলুগ
বেগের তাবা-তালিকা।

তৃতীয় ভাগ : ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞা

সূচনা

৪০৭

প্রথম পবিচ্ছেদ : ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞাব উৎস

৪৪৬

বেদ, বেদান্ত, জ্যোতিষ, পুৰাণ, সংহিতা, সিদ্ধান্ত,
সূর্য-সিদ্ধান্ত।

ভারতীয় জ্যোতিষের কাল

৪৫৩

বেদ বচনাব কাল, ব্রাহ্মণ্যেব কাল, সংহিতা কাল,
সিদ্ধান্ত কাল, পুৰাণ কাল।

ভারতীয় জ্যোতিষে ঋ-গোল

৪৬৪

[পনন্ন]

ভারতীয় জ্যোতিষে পৃথিবী	৪৬৮
বেদে পৃথিবী, পুৰাণে পৃথিবী, সিদ্ধান্তে পৃথিবী, পৃথিবীর আকার, পৃথিবীর আয়তন, পৃথিবীর গতি ।	
ভারতীয় জ্যোতিষে সূর্য	৪৮৩
ভারতীয় জ্যোতিষে চন্দ্র	৪৮৬
ভারতীয় জ্যোতিষে গ্রহ	৪৯৩
বিভীষ পরিচ্ছেদ : ভারতীয় জ্যোতিষবিজ্ঞান সূর্যপথ	৫০২
ভূতীয় পরিচ্ছেদ : ভারতীয় জ্যোতিষবিজ্ঞান গণনা পদ্ধতি	৫১৭
চতুর্থ পরিচ্ছেদ : ভারতীয় জ্যোতিষবিজ্ঞান তারা ও তারামণ্ডল	৫৭২

চতুর্থ ভাগ : চীন দেশের জ্যোতির্বিজ্ঞান

চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞান পটভূমি	৫৯৩
প্রথম পরিচ্ছেদ : চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞান উৎস	৫৯৯
বিভীষ পরিচ্ছেদ : চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞান বিষয়তত্ত্ব	৬১৭
ভূতীয় পরিচ্ছেদ : হুসিউ পদ্ধতি	৬২৯
চতুর্থ পরিচ্ছেদ : চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞান জ্যোতিষ্ক	৬৪৭
পঞ্চম পরিচ্ছেদ : গ্রহণাদির ঘটনাবলী	৬৬৫
ষষ্ঠ পরিচ্ছেদ : চীনে পাশ্চাত্য জ্যোতির্বিজ্ঞান অনুপ্রবেশ ও তার ফলাফল	৬৮৪
সপ্তম পরিচ্ছেদ : প্রাচীন চীনের জ্যোতির্বিজ্ঞান ব্যবহৃত শব্দাবলী	৬৮৯

চিত্রসূচী

বেখাচিত্র	১ :	সূর্যদেবতা আগন-বা-এর নৌকাযাত্রা	১৫
„	২ :	সূর্য-প্রতীকসহ স্বষ	১৬
„	৩ :	তাবা, চন্দ্র, বুধ ও বৃহস্পতিসহ সিংহরাশি	১৭
„	৪ :	একটি আসিবিগ চিত্রের প্রতিলিপি ও পঠন	৪৪
„	৫ :	বেবিলনিয়াব সর্বোচ্চ কানুনের প্রতিলিপি	৬৯
„	৬ :	বৃহস্পতির গতি নির্দেশক বেখা	৭৫
„	৭ :	বৃহস্পতির তালিকার কুনির্কণ প্রতিলিপি	৭৭
„	৮ :	৭ নং চিত্রের অনুবাদ	৭৮
„	৯ :	ক্যালডিয়াব চন্দ্রগ্রহণ তালিকা	৮৭
„	১০ :	পীথাগোরাসের আর্যতসংখ্যা	১১৩
„	১১ :	প্রাচীন ভূ-কেন্দ্রিক পদ্ধতি	১৩০
„	১২ :	হেবার্লাইডসের মিসরীয় পদ্ধতি	১৩২
„	১৩ :	টাইকো ব্রাহের পদ্ধতি	১৩৩
„	১৪ :	আরিস্টারকাসের সৌরকেন্দ্রিক পদ্ধতি	১৩৪
„	১৫ :	এপিসাইকেলে গ্রহগতি	১৬০
„	১৬ :	মডলের ডিম্বাকৃতি কক্ষ	১৬২
„	১৭ :	এরাস্টোথেনিসের পদ্ধতিতে পৃথিবীর আয়তন নির্ণয়	১৭৩
„	১৮ :	বিকেন্দ্রিক পদ্ধতি	১৭৭
„	১৯ :	সূর্যের অগভূব অবস্থান	১৭৯
„	২০ :	সূর্যের দূরত্ব নির্ণয়ে আরিস্টারকাসের পদ্ধতি	১৮৩
„	২১ :	হিপারকাস কর্তৃক বিষুবনের অগ্রগতি নির্ণয় পদ্ধতি	১৮৬
„	২২ :	টলেমীর ভূ-কেন্দ্রিক মতবাদ	১৯৪

[সতের]

বেখাচিহ্ন ২৩ :	এপিসাইকেল ও ডেফাবেট	১৯৭
„ ২৪ :	গ্রহণ-পদ্ধতি অনুসারে সূর্য ও চন্দ্রের দূরত্ব নির্ণয়	১৯৮
„ ২৫ :	টলেমীয় আলমাজেস্টে গ্রহের বক্রগতির ব্যাখ্যা	১৯৯
„ ২৬ :	টলেমীর বিশ্ব	২০১
„ ২৭ :	বিকেন্দ্রিক ও এপিসাইকেল, দুই পদ্ধতির সংমোজন	২০২
„ ২৮ :	গ্রহসমূহের ডেফাবেট ও এপিসাইকেলের জটিল গতি সম্বন্ধে নাসিরুদ্দিনের ব্যাখ্যা	২৬৪
„ ২৯ :	আবুল ফারাজের পদ্ধতি অনুসারে মজল গ্রহের গোলক	২৭৫
„ ৩০ :	গোলক পদ্ধতি অনুসারে জাজমিনিয় গ্রহগতির ব্যাখ্যা	২৭৭
„ ৩১ :	উলুগ বেগ কর্তৃক নিম্নিত দিগংশ ও উন্নতি নির্ণয় যন্ত্র	২৯৪
„ ৩২ :	তাবাকোল মানাতেক বা আকাশ-ফলক	২৯৬
„ ৩৩ :	বলয় ও ফলক (আল-কাশী)	২৯৮
„ ৩৪ :	আলিদাদ ও রুদার	৩০২
„ ৩৫ :	অবস্থান ও গড়-গতির তালিকা	৩০৪
„ ৩৬ :	সংযোগ ফলক	৩০৬
„ ৩৭ :	বলয় ও ফলকের সাহায্যে সূর্যের প্রকৃত দ্রাঘিমাংশ নির্ণয়	৩০৮
„ ৩৮ :	বলয় ও ফলকের সাহায্যে মঙ্গলের প্রকৃত দ্রাঘিমাংশ নির্ণয়	৩১২
„ ৩৯ :	আনভ ডেকারেট ও এপিসাইকেল	৩১৫
„ ৪০ :	গ্রহের পাউবিশু	৩১৬
„ ৪১ :	গ্রহের অক্ষাংশ নির্ণয়	৩১৭
„ ৪২ :	গ্রহ-অক্ষাংশ গঠন	৩২৩

[আঠার]

বেখাচিত্র ৪৩ : তৃতীয় অক্ষাংশ নির্ণয়ে ঢালু এগিসাইকেলের

	ব্যবহার	৩২৬
„	৪৪ : এপোলোনিয়াস তত্ত্বের চিত্র	৩৩০
„	৪৫ : আংশিক চন্দ্রগ্রহণের চিত্র	৩৩৩
„	৪৬ : পূর্ণ চন্দ্রগ্রহণের চিত্র	৩৩৪
„	৪৭ : পূর্ণিমা বা অমাবস্ত্যার নিকটে চন্দ্রের অক্ষাংশ	৩৩৭
„	৪৮ : চন্দ্রগ্রহণ নির্ণয়ে বল্লভ ও ফলকের ব্যবহার	৩৩৮
„	৪৯ : লঘন নির্ণয়ে বল্লভ ও ফলকের ব্যবহার	৩৪১
„	৫০ : চন্দ্রের লঘনাংশের সংশোধিত তালিকা	৩৪৩
„	৫১ : উলুগ বেগের মতে বৃহৎ ভল্লুকের চিত্র	৩৪৮
„	৫২ : উলুগ বেগের মতে পাবসিয়াস মণ্ডলের চিত্র	৩৭২
„	৫৩ : অকবেদে বণিত পিনাক-পাণি কল্প	৪৫৩
„	৫৪ : অধর্ববেদে বণিত কিবাভরুপী কল্প	৪৫৫
„	৫৫ : ঐতবেদে ব্রাহ্মণের কাল-পুঙ্খ কাহিনী	৪৫৬
„	৫৬ : অকবেদে কল্পকে অনুব বলা হয়েছে । যে ভাবকাস্তব,	

সেই মহিষাস্তব ৪৫৭

„	৫৭ : স্বাহা, অগ্নি ও সপ্তর্ষি মণ্ডল	৪৫৯
„	৫৮ : কাল-পুঙ্খের নিকটবর্তী আকাশ	৪৬৩
„	৫৯ : ব্রহ্মাণ্ডের অর্ধাংশের ছেদক	৪৬৯
„	৬০ : জম্বুদ্বীপের বর্ষ ও পর্বতসমূহের সমীপে	৪৭৫
„	৬১ : জম্বুদ্বীপের পর্বতসমূহের উচ্চতা	৪৭৬
„	৬২ : ভাস্করাচার্যের মতে চন্দ্রকক্ষ ও রবিকক্ষ	৪৯২
„	৬৩ : ভারতীয় সূর্যপথ ও উত্তর দিকের যোগতারা সমূহ	৫০৪
„	৬৪ : ভারতীয় সূর্যপথ ও দক্ষিণ দিকের যোগতারা সমূহ	৫০৫
„	৬৫ : ভারতীয় সূর্যপথ ও যোগতারা সমূহ	৫০৬
„	৬৬ : ভারতীয় নক্ষত্রের চিত্র	৫০৯
„	৬৭ : সূর্যসিদ্ধান্ত অনুসারে সূর্যের গতিপথ নির্ণয়	৫২৬

[উনিশ]

বেখাচিত্র ৬৮ : সূর্য-সিদ্ধান্ত অনুসারে গ্রহের প্রকৃত অবস্থান

নির্ণয়	৫২৮
৬৯ : গ্রহের প্রথম সমীকরণ বা মন্দফল নির্ণয়	৫৩০
৭০ : বিকেন্দ্রিক পদ্ধতি (ভাস্করাচার্য মতে) ১ম চিত্র	৫৩৭
৭১ : বিকেন্দ্রিক পদ্ধতি (ভাস্করাচার্য মতে) ২য় চিত্র	৫৩৮
৭২ : সূর্য-সিদ্ধান্ত মতে চন্দ্রগ্রহণ নির্ণয়	৫৪৭
৭৩ : সূর্য-সিদ্ধান্ত মতে বলন নির্ণয়	৫৫১
৭৪ : সূর্য-সিদ্ধান্ত মতে সূর্যগ্রহণ নির্ণয়	৫৫৪
৭৫ : সূর্যগ্রহণের ও চন্দ্রগ্রহণের প্রক্ষেপ	৫৬৪
৭৬ : গ্রহবুতি নির্ণয়	৫৬৯
৭৭-৭৮ : ভারতীয় তারাচিত্র (১-২)	৫৭২
৭৯-৮০ : ভারতীয় তাবাচিত্র (৩-৪)	৫৮৫
৮১ : ঋষ পরিক্রমণকারী তাবা সম্বন্ধে চীনা চিত্র	৬৩২
৮২ : সপ্তর্ষি মণ্ডলের চীনা চিত্র	৬৩৪
৮৩ : স্ব-বিষুবের প্রাচীন চীনা চিত্র	৬৪০
৮৪ : একটি হাডলিপিচি চিত্র	৬৪২
৮৫ : হুসিউ তালিকা চিত্র	৬৪৩
৮৬ : স্ব-মেরু প্রক্ষেপ	৬৪৯
৮৭ : একটি তাবাচিত্রের একাংশ	৬৫২
৮৮ : তাবাচিত্রের আব একটি অংশ	৬৫৪
৮৯ : প্যাথরে খোদিত হ্যান যুগের একটি তারাচিত্র	৬৬১
৯০ : তাও-বাদীসেব পতাকাতে একটি তারামণ্ডলের চিত্র	৬৬১
৯১ : 'হুসিন আই হসিয়াং ফাও' গ্রন্থের একটি তারাচিত্র	৬৬২
৯২ : ঐ গ্রন্থে দক্ষিণ মেরু অঞ্চলের একটি তারাচিত্র	৬৬৩

সূচনা

মানুষ কখন প্রথম জ্যোতির্বিজ্ঞান আলোচনা আবস্ত কবে, সে ইতিহাস সময়ে অস্তবালে রহস্যময়। তবে ৫০০০ বৎসরেরও পূর্বের যে সমস্ত ফলক, কিংবদন্তী বা চিত্র আমবা দেখতে পাই, সে সমস্ত থেকে এ ধারণা কবা যেতে পারে যে, প্রাচীনকালের জ্যোতির্বিজ্ঞান স্থান অভ্যন্ত প্রাথমিক স্তরের হলেও, তার মধ্যে সঙ্গতির কোন অভাব পবিলক্ষিত হয় না। আবার প্রাচীনকালের দিকে লক্ষ্য কবলে শুধা-মানুষের শুধাগারে সপ্তর্ষিমণ্ডলের সাতটি তারার বিশেষ অবস্থান আঁকা দেখতে পাওয়া যায়। এতে মনে হয়, পশু স্তর থেকে বিবর্তনের ফলে মানুষের উদ্ভব হওয়াব কিছুকালের মধ্যেই, মানুষ বিশ্বপ্রকৃতির ছন্দোবদ্ধ গতি, চাঁদের নিয়মিত পবিবর্তন, তাবাসমূহের কোন কোন অবস্থান ইত্যাদি লক্ষ্য কবতে সক্ষম হয়।

এখন প্রশ্ন জাগতে পারে, সেই আদিম যুগের মানুষ কিসের প্রেরণায় আকাশের দিকে আকৃষ্ট হয়েছিল? স্বাক্ষরিত আকাশ তারার তাবায় ভবে যে অভুলনীয় শোভাব স্টি কবে, আদিম মানুষ কি সেই সৌন্দর্যে মুগ্ধ হয়ে আকাশের দিকে তাকিবে থাকত আব তা থেকেই আকাশের বিভিন্ন ঘটনা তার দৃষ্টি আকর্ষণ কবে? নাকি, দিনের পব স্নাত্তি, স্নাত্তি পব দিন, স্নাত্তি পব স্নাত্তি, তাবপবে আবার বর্ষা, প্রকৃতিব এই নিয়মিত পবিবর্তনই তার কৌতুহল জাগিয়ে তোলে? আদিম মানুষের জীবনযাত্রা এত বেশী সন্তটময় ও সংগ্রামপূর্ণ ছিল যে, আকাশের দিকে তাকিবে চাঁদের শোভা আব তাবায় সৌন্দর্য দেখবাব মত অবসব তাব ছিল বলে মনে হয় না। হিংস্র পশু আব অনিয়মিত প্রকৃতিব সঙ্গে তাকে বাস কবতে হতো। সে জন্ত তাব দৈনন্দিন জীবনে যে সমস্ত ঘটনা

ঘটে, সে দিকে দৃষ্টি না দিবে সে পাবেনি। এই সমস্ত ঘটনাব সন্দেহ পৰিচিত হলে, তাৰ সন্দেহ তাৰ জীবনযাত্রাৰ সামগ্ৰিক বক্ষা কৰে। সে তাৰ দৈনন্দিন কাৰ্য্যাবলী নিয়ন্ত্ৰিত কৰতে থাকে। প্ৰকৃতিৰ সন্দেহ যেন বৰ্ত্ত পৰিচিত হতে আবদ্ধ কৰিলো, পাবিগাৰ্হিকতাৰ মধ্যো সে তত বেশী স্বাচ্ছন্দ্য অনুভব কৰতে শূন্য কৰিলো। মনে হ'ব যে, এই ভাবেই জ্যোতিষিষ্ঠাৰ সন্দেহ আদিম মানুহৰ প্ৰথম পৰিচয় ঘটে।

দিনেৰ পৰা ৰাত্ৰি হয়। দিনেৰ জীবনযাত্রাৰ সন্দেহ ৰাত্ৰিৰ জীবনযাত্রাৰ পাৰ্থক্য অত্যন্ত বেশী। চাৰদিক অন্ধকাৰ হ'বে বাৰ, খাঙ দেখা যাব না, শব্দকে দেখা যাব না। হঠাৎ এই পৰিবৰ্ত্তন কেন হ'ব? এৰ সন্দেহ যে সূৰ্য্যৰ যোগাযোগ আছে, মানুহ বোধ হ'ব, সৰ্বপ্ৰথম এই জ্যোতিষিষ্ঠাৰ সেই উদ্যাই আবিষ্কাৰ কৰে। এই তথ্য কোন পশুৰ জ্ঞান নেই। দুপূবেৰ প্ৰথম বৌদেব পৰে আন্তে আন্তে বৌদেব তেজ কৰতে থাকে, সন্দেহ সন্দেহ দিনেৰ উজ্জ্বলতাও কমে যাব, আন্তে আন্তে অন্ধকাৰ ঘনিষে আসে। পশুপ্ৰাণী বুঝতে পাবে, এইবাৰ তাৰেৰ জীবন-ধাৰা বদলে যাবে, অন্ধকাৰেৰ জন্ত খাঙ সংগ্ৰহ কৰা কঠিন হ'বে, সাবাদিনেৰ চুটাছুটিৰ পৰে জ্ঞানি আসবে, দু'চোখ ভৰে ধুম আসবে। পশুৰ এই ধাবণা সহজাত; সূৰ্য্যৰ সন্দেহ এৰ কোন সন্দেহ আছে, তা'ৰা তা জানে না। কিন্তু আদিম মানুহ এই সন্দেহ নিৰ্ণয় কৰতে সক্ষম হ'বোঁছিল। আকাশে সূৰ্য্যৰ অবস্থান দেখেই মানুহ সমৰ সন্দেহে একটা ধাবণা কৰতে সক্ষম হ'ব। পাড়গাঁবে এখনো সমৰ নিৰ্দেশ কৰবাব একমাত্ৰ উপায় সূৰ্য্য। বেশী সূক্ষ্মভাবে সমৰ জ্ঞানতে হলে ছাত্ৰাৰ সাহায্য নেওৰা হ'ব। সূৰ্য্যৰ চালেৰ ছায়া দাওৰাব কত দূৰে পড়েছে সেইটো দেখেই আগাদেৰ পাড়গাঁবেৰ ছেলেমেয়ে এখনও স্কুলে যাওৰাব জন্ত ভৈবী হ'ব।

দিন ৰাত্ৰিৰ পৰিবৰ্ত্তনেৰ পৰেই অতীব পৰিবৰ্ত্তন মানুহেৰ জীবনযাত্রাকে নিয়ন্ত্ৰিত কৰে। এক সময়ে গৰমে টিকে থাকি দাব হ'বে পড়ে, আবার অত্ৰ সময় শীত্ৰেৰ জন্তে নানা প্ৰকাৰ আচ্ছাদন দিবে শৰীৰকে ঢাকতে

হয়, বোদ বা আঙণ দিবে শীত ভাঙাতে হয়। কোন সময় শস্য, ফুলে, ফলে চাৰিদিক ভবে ওঠে, আবার কোন সময় বৃষ্টিব জন্ম সমস্ত কাজকর্ম বন্ধ হ'বে যায়। প্রাকৃতিক অবস্থার এই পরিবর্তনও যে অনিবার্জিত নয়, বিশেষ সময় পৰ পর এই সমস্ত অবস্থার পুনরাবৃত্তি ঘটে, এ বিষয়ও মানুষ পবে লক্ষ্য কবে। কোন্ ঋতুব পবে কোন্ ঋতুব আগমন হবে, অনেকদিনেব অভিজ্ঞতাব ফলে সে ধারণাও মানুষেব আপনা আপনি গড়ে ওঠে। আব সেই অনুসাবেই সে শস্ত বোপন, ফসল আহরণ ও দুদিনেব জন্ম শাস্ত সঞ্চয় ইত্যাদি কবতে আবদ্ধ কবে।

জীবনযাত্রা যত বেশী জটিল হ'তে আবদ্ধ কবলো, মানুষ তত বেশী প্রকৃতিব সাথে পবিচিহ্ন হ'তে ও তাব সাহায্য নিতে থাকলো। জীবনযাত্রাব ভাগিদে এক জায়গা থেকে অল্প জায়গায় যাতায়াত কবাব প্রয়োজন হলে, আব সেই প্রয়োজনেই দিকনির্ণয়েব প্রয়োজন দেখা দিল। সূর্য ও চন্দ্রেব সাহায্যেই প্রথমে এই প্রয়োজন মিটানো হ'তো। চাঁদেব সাথে সাথে বাজিতে তাবাদেব দিকেই নজব দিতে হতো। লোকে ক্রমে ক্রমে বুঝতে পারলো ঋতুব সঙ্গে সঙ্গে আকাশেব তাবাসমষ্টিব পরিবর্তন হয় এবং আকাশেব বিভিন্ন দিকে বিভিন্ন তাবামণ্ডলী আছে। ঋতু ও দিনেব সঙ্গে তাবাব সৰ্ব্ব লক্ষ্য কবাব পবে, এই জ্ঞানেব সাহায্যে তা'বা প্রকৃতিব সঙ্গে নতুন উদ্ভবে সংগ্রাম চালাতে থাকে।

এবপবে মানুষ দিনেব সঙ্গে ঋতুব সঞ্চয় নির্ণয় কবতে তৎপৰ হবে ওঠে। ঠিক কতদিন পবে শস্ত বোনাব ঋতু ফিবে আসবে বা শীত ঋতুব আগমন হবে, এ জানাব তাদেব প্রয়োজন হবে পড়ে। এ জন্ম তারা চন্দ্রেব সাহায্য নেয়। দিনে দিনে চন্দ্রেব কলাব বৃদ্ধি হয় আবার অল্প সময়ে দিনে দিনে তাব ক্ষয় হ'তে থাকে। এত স্পষ্ট একটা ঘটনা মানুষেব দৃষ্টি এড়াষনি। ঋতুব পরিবর্তন ও পুনবাবর্জনেব চেবে চন্দ্রেব পরিবর্তন ও পূর্বাবস্থায় পুনবাবর্জন অপেক্ষাকৃত অল্প সময়ে ঘটে। ২৯ কিংবা ৩০ দিন পৰ পৰ আকাশে নতুন চাঁদ দেখা দেয়। এইভাবে চাঁদেব কলাব সাহায্যে দিন

গণনা আবস্ত হয়। ইহুদীদের ধর্মগ্রন্থে আছে “দিন গণনায় জুজুই চাঁদের স্রষ্টা হয়েছে।” একজ্ঞ বিভিন্ন ধর্মে চাঁদের গুরুত্বপূর্ণ স্থান দেওয়া হয়। চাঁদের পূজাও নানা দেশে আবস্ত হয়। ভাবতবর্ষের সোমনাথ মন্দির চন্দ্রদেবতাব উদ্দেশ্যেই নির্মিত হয়েছিল। সূর্য ও চন্দ্র আকাশে বিভিন্ন সময়ে প্রভুত্ব করে। একজ্ঞ ভাবতবর্ষে দুইটি বিভিন্ন দলেব স্রষ্টা হয়। একদল নিজেদের সূর্যবংশীয় এবং অপরদল চন্দ্রবংশীয় বলে পরিচয় দিত। চন্দ্রের গুরুত্ব এখানেই শেষ হবনি। ধর্ম-অনুষ্ঠানাদি চন্দ্রের তিথি অনুযায়ীই করা হয়ে থাকে। চাঁদ প্রথম দেখা যাওয়ার পব থেকে বিভিন্ন তাব্যাগোষ্ঠীর ভিতরে অবস্থান করে, এ ঘটনাও মানুষ বিশেষভাবে লক্ষ্য করে। বিশেষভাবে পর্যবেক্ষণ করবার পবে সহজেই বুঝতে পাবা যায় ২৭ বা ২৮ দিন পবে চাঁদ পুনরায় একই তাব্যাগোষ্ঠীর ভিতরে প্রত্যাবর্তন করে। একজ্ঞ বিভিন্ন দেশে চাঁদের গতিপথের তাবাসমূহকে ২৭ বা ২৮ ভাগে বিভক্ত করা হয়। বিভিন্ন দেশে এদের বিভিন্ন নাম আছে। চন্দ্রপথের এই ২৭ বা ২৮ ভাগের এক এক ভাগকে নক্ষত্র বলা হয়; চীনে এদের নাম হসিউ, আব্বীতে এদের বলে মানাজিলুল-কামাব আব মিসবীর ভাষায় এদের বলা হয় চন্দ্রনিবাস। অনেকে মনে করেন, কোন একটি মাত্র দেশে এই চন্দ্রনিবাসসমূহের উৎপত্তি হয়, অস্ত্রান্ত্র দেশ সেই দেশ থেকেই এই ধারণা গ্রহণ করে। মেসোপটেমিয়ার সমভূমি আদি সভ্যতার জন্মভূমি। বেবিলনীয়, আসিরীয় এবং ক্যালডীয় যুগে জ্যোতিষিদ্ধার যথেষ্ট উন্নতি হয়। অনেকে মনে করেন, এখান থেকেই চন্দ্রনিবাসসমূহেরও প্রথম উৎপত্তি হয়। কিন্তু এই ধারণা চীন দেশে কি ভাবে এলো, এর উত্তরে অনেকে অনেক কথা বলে থাকেন। কেউ কেউ বলেন, ভাবতবর্ষের নক্ষত্র এবং চীনা হসিউ-এর ভিতরে পার্থক্য অত্যন্ত বেশী। চীনা হসিউ যে কেবল চন্দ্রের গতি ও অবস্থান নির্ণয়ের জুজুই ব্যবহৃত হত তা নয়। চীনা জ্যোতিষিদ্ধার মূল ভিত্তিই ছিল, হসিউ পদ্ধতি। এতে মনে হয় সম্পূর্ণ স্বতন্ত্র ও স্বাধীনভাবেই চীনা হসিউ পদ্ধতি গড়ে উঠেছিল।

জুতবাং দেখা যায় যে, বৎসব ও দিনেব মধ্যে সম্বন্ধ নির্ণয়ের জন্ত অর্থাৎ পঞ্জিকা প্রণয়নের জন্ত, সর্বপ্রথম চন্দ্রেই ব্যবহাব করা হয়। এক পূর্ণিমা থেকে অন্য পূর্ণিমা অথবা একটা নতুন চাঁদ থেকে পববর্তী নতুন চাঁদ পর্যন্ত সময়, এই ২৯ বা ৩০ দিনকে একটা একক হিসাবে ব্যবহার কবে, তাকে মাস বলা হতো। মাস শব্দটি চন্দ্রেব প্রতিশব্দ থেকেই উদ্ভূত। যোগেশ চন্দ্র বাব মহাশয় বলেন, “মাস শব্দের একটি অর্থ চন্দ্র। সূর্যমাসা=সূর্য ও চন্দ্র।” ইংবেজী Month শব্দটি যে moon থেকে উদ্ভূত এটা সহজে বুঝা যায়। কিন্তু চন্দ্রেব সাহায্যে মাস গণনা করা হলেও, দেখা যায় যে, পৃথিবীর অনেক জায়গার ঋতুৰ সঙ্গে সৰ্বস্বযুক্ত কবে মাসেব নাম রাখা হতো। যেমন ব্রিটিষ মাস, পশুৰ বাচ্চা দেওবার মাস, শস্য বোনাৰ মাস, ফসল কাটাৰ মাস ইত্যাদি। কিন্তু দেখা যায় যে, বারোটা মাস গবে অর্থাৎ $১২ \times ৩০ = ৩৬০$ দিন গবে যদিও ঋতুৰ পুনৰাবৃত্তি ঘটে, তবু কয়েক বৎসবেব মধ্যেই এই পুনৰাবৃত্তি ঠিক হয় না। বাবো বৎসবেব মধ্যে ঋতুৰ আগমন প্রায় দুই মাস পিছিয়ে যায়। সেজন্ত এবগবে, ঋতু ও মাসেব সঙ্গে সম্বন্ধ নির্ণয়ের অর্থাৎ সৌৰ ও চান্দ্র বৎসবেব ভিতরে সামঞ্জস্য বিধানের চেষ্টা চলতে থাকে।

যে সমস্ত দেশেব লোক প্রধানতঃ কৃষি নির্ভবশীল, তারা স্বভাবতঃই সৌবর্ষ গণনাৰ প্রতি আগ্রহশীল। পৃথিবীর উত্তর অংশেব প্রাকৃতিক অবস্থা আমাদেব দেশেব প্রাকৃতিক অবস্থা থেকে সম্পূর্ণ পৃথক। সেজন্ত তাদের বর্ষগণনাও অন্যরূপে করা হয়। লাত্রাডোবেব এল্লিমোগণ শীতের দীর্ঘ ব্যক্তিতে বিশেষ কোন কাজকর্ম কবে না। সেজন্ত ব্যক্তিব এই দীর্ঘ সময়কে কোন অংশে বিভক্তও করা হয় না বা তাব জন্ত পৃথক কোন নামকরণও করা হয় না। কিন্তু দিনেব বেলাকে তাবা চৌদ্দ অংশে ভাগ কবে এবং প্রত্যেক ভাগেব বিভিন্ন নামও আছে। প্রাচীনকালে অনেক দেশেই বৎসবেব যে সময় কৃষিকর্ম বন্ধ থাকতো, সে সমবেব কোন নাম দেওয়া হতো না। বোমানবাও বারো চান্দ্রমাসেব জন্ত বৎসবকে বাবো মাসে বিভক্ত না কবে দশ মাসে বিভক্ত করতো। সেপ্টেম্বর থেকে

ডিসেম্বর মাসগুলো এখনো সেই দশ মাসেব বৎসবই নির্দেশ করে। অনেক পাবে জানুয়ারী ও ফেব্রুয়ারী মাস যোগ করা হয়।

পৃথিবীর অনেক কৃষি-প্রধান দেশেই সৌর ও চান্দ উভয় প্রকার বৎসবই ব্যবহার করা হতো। কৃষিকার্যের জন্য অর্থাৎ শস্য বোনা বা কাটাের জন্য তা'রা সৌর বৎসব ব্যবহার করতো এবং ধর্মীয় অনুষ্ঠানের জন্য চান্দ বৎসরের ব্যবহার করতো। অনেক সময় উভয় প্রকার বৎসরের একটি সমন্বয় সাধন করা হতো এবং এজন্য কোন কোন বৎসবকে তেবো মাসে গণনা করা হতো। এই অধিক মাসকে অধিমাস বা মলমাস বলা হতো। এইভাবে সৌর ও চান্দ বৎসরের ভিতরে সম্বন্ধ বজায় রাখা হতো এবং ধর্মীয় অনুষ্ঠানগুলি ঋতু ও তিথি অনুযায়ী অনুষ্ঠিত হতো। যেমন মাঘ মাসেব ঋতু চতুর্দশীতে হিন্দুবা শিববাজি অনুষ্ঠান পালন করেন বা আশ্বিন মাসেব শুল্লা অষ্টমীতে দুর্গাপূজা অনুষ্ঠিত হয়। এখানে সৌর মাস ও চান্দ মাসকে সম্মিলিতভাবে বিবেচনা করা হয়। এমনভাবে পলিনেশিয়া ও আফ্রিকার নিগ্রোবা পুর্নিমাতে ধর্মীয় অনুষ্ঠান পালন করে, কিন্তু ফসল-সংক্রান্ত অনুষ্ঠানাদি ঋতু অনুযায়ী পালন করে। এই সমস্ত অনুষ্ঠানের দিন ঠিক করবার জন্য, কোন বৎসবে কতটি পুর্নিমা বিবেচনা করতে হবে, সে সম্বন্ধে তা'রা আগে থেকেই সাবধান থাকে।

এতেও ক্রমে অসুবিধা দেখা দিতে থাকে। কেননা ঋতুের সঙ্গে পুর্নিমার কোন সম্বন্ধ নেই। ঠিক একই সংখ্যক পুর্নিমার পাবে বা একই সংখ্যক নতুন চাঁদ দেখাব পাবে সব সময়ে একই ঋতুের পুনরাবির্ভাব হয় না অর্থাৎ শস্য বুনবার বা ফসল কাটাের সময় হয় না। এজন্য মানুষ দু'রকমে ভালভাবে লক্ষ্য করতে আবস্ত করে। সূর্যোদয় এবং সূর্যাস্ত লক্ষ্য করতে যেহে তাঁরা দেখতে পান যে, সূর্যোদয়ের অব্যবহিত পূর্বে কতকগুলি তারাকে পূব আকাশে উদিত হতে দেখা যায়, আবার সূর্যাস্তের অব্যবহিত পবেই পূব আকাশে কতকগুলি তারাকে উদিত হতে দেখা যায়। কিছুদিন পর্যবেক্ষণের পবেই তাঁরা বুঝতে পাবেন যে, প্রত্যেক দিন সূর্যোদয়ের সঙ্গে ঠিক একই তারার উদয় হয় না বা সূর্যাস্তের সমন্বয় একই তারার উদয়

হয় না। অনেককাল এইরূপ পর্যবেক্ষণের পাবে তাঁরা দেখতে পান যে, সূর্যোদয়ের বা সূর্যাস্তের সময় যে সমস্ত তাবাব উদয় হয়, তাদের সঙ্গে ঋতুও ঘনিষ্ঠ সম্বন্ধ আছে। একই ঋতুতে ঠিক একই তাবাবগোষ্ঠী সূর্যোদয়ের বা সূর্যাস্তের সঙ্গে উদ্ভূত হয়। এইভাবে তাঁরা বুঝতে পাবেন যে, চন্দ্র-পথেব চাইতে সূর্য-পথ নির্দেশ করা এবং চন্দ্র-নিবাসেব চাইতে সূর্যনিবাসই ঋতু-বৎসব নির্ণয়েব পক্ষে অধিকতর উপযোগী। এইভাবেই অষ্টেলিষাব আদিম অধিবাসিগণ বুঝতে পাবতো যে, সূর্যাস্তের সময় পূব আকাশে কৃত্তিকাব উদয় হলে বসন্তকালের শুরুর হয়। জাভানীপেব অধিবাসীরা কালপুঙ্খের কোমরবন্ধেব তিন তাবাব দেখেই ঋতু ঠিক করতে। সূর্যোদয়ের সঙ্গে এই তিনটি তাবাব উদয় হলেই তাদের কৃষিবর্ষ আবস্ত হতো। সূর্যোদয়ের সঙ্গে লুক্কের উদয় হলেই মিসরবাসীরা বুঝতে পাবতো এইবার নীলনদে বন্যা আবস্ত হবে এবং তখন সেইভাবে তাবাব প্রস্তুতি নিতে আরম্ভ করতো।

দেখা যায় যে, পৃথিবীর বিশেষ চাবটি অংশে সর্বপ্রথম সভ্যতা গড়ে ওঠে। এই চাবটি দেশই নদী-বিধৌত। হোয়াংহো-ইবাশিকিহাং-এব সমভূমি চীনদেশ, গঙ্গা-যমুনাব সমভূমি ভাবতবর্ষ, টাইগ্রিস-ইউফ্রেটিসেব মধ্যবর্তী মেসোপটেমিয়া এবং নীলনদের তীববর্তী মিসর। বহুদূর জানা যায়, তা'তে মনে হয় যে, এই চাবটি দেশে প্রায় একই সময়ে সভ্যতাব গোড়াপত্তন হয়। প্রত্যেকটি দেশেই বিঘাট বিঘাট সাম্রাজ্য, তার সঙ্গে শহর, বন্দর গড়ে ওঠে এবং জ্ঞানবিজ্ঞানেব চর্চাও হয়। জ্যোতির্বিজ্ঞানও এই সময় থেকে একটি বিশিষ্ট আকার ধারণ করে। খ্রিস্ট-পূর্ব ৪০০০ অব্দ থেকে খ্রিস্ট-পূর্ব ১০০০ অব্দের ভিতরেই এই চাবটি দেশে সভ্যতাব বিকাশ লাভ ঘটে। এই দীর্ঘ ৩০০০ বৎসরেব মধ্যে, এই সমস্ত উন্নত দেশেব ভিতরে যাতায়াত প্রথা গড়ে উঠেছিল কি-না এবং এ দেশসমূহেব ভিতরে জ্ঞানেব ও ভাবেব আদান-প্রদান ঘটেছিল কি-না, সে সম্বন্ধে বিশেষ কিছু জানা যায় না। তবে মিসর ও মেসোপটেমিষাব (প্রাচীনকালেব বেবিলনিয়া, আসিবিয়া ও ক্যালডিয়া) ভিতরে যোগাযোগ ছিল বলে অনুমান করা যেতে পারে। ভাবতবর্ষ ও চীনেব সঙ্গে এদের কোন সম্বন্ধ ছিল কি-না এবং ভারতবর্ষ

ও চীন এই দুই দেশেই ভিতরেও কোন সম্বন্ধ ছিল কি না, সে সম্বন্ধে সঠিক কোন কিছু জানা যায় না। এ সম্বন্ধে বিভিন্ন পণ্ডিত বিভিন্ন মত প্রকাশ করে থাকেন।

প্রথম ভাগ

মিসর ● বেবিলনিয়া ● গ্রীস

প্ৰথম পৰিচ্ছেদ

মিসর

সাহাৰা-মৰুভূমিৰ পূৰ্বাঞ্চলে মিসৰ অবস্থিত। এব উত্তৰে ভূমধ্যসাগৰ, পূৰ্বে লোহিত সাগৰ। এই-মৰুভূমিৰ দেশে বৃষ্টি হ'ব না বললেই চলে। শীতকালে উত্তৰে ভূমধ্যসাগৰেৰে তীবৰতী অঞ্চলে সামান্য বৃষ্টি হ'ব। তবুও মিসৰ উৰ্বৰ ও শস্য-শ্যামল। নীলনদ মিসৰেৰে জীবন। এই নদীৰ দুই তীব অত্যন্ত উৰ্বৰ। এই নদীৰ বাৰ্ষিক বত্যা ও সুনিষক্তি সেচ-পদ্ধতি মিসৰকে শস্য-শ্যামল কৰে বেষ্টেছে।

মিসৰেৰে আকাশে মেঘ হ'ব না। সূৰ্যকিৰণ অকুণ্ণভাবে ও অপৰি-মিতভাবে মিসৰেৰে উপৰে বৰ্ষিত হ'ব। বাত্ৰিৰ আকাশ নিৰ্মল। চাঁদ-তাৰাৰ শোভিত আকাশ পৰ্যবেক্ষণে মিসৰে কোন সময়েই অশুবিধা হ'ব না। সূৰ্য্যোদয় এমনি দেশে জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানৰ উত্তৰ মোটেই আশ্চৰ্য ব্যাপাৰ নহ।

গ্ৰীষ্মেৰে প্ৰাৰম্ভে আৰিসিনিষাৰ পাহাড়েৰ বৰফ গলে নীলনদে বত্যাৰ সৃষ্টি কৰে, এব দুই তীব প্লাবিত হ'ব। বত্যা সবে গেলে যে পলিমাটি পড়ে, তা'তে সমস্ত দেশ উৰ্বৰ হ'ব। বৎসৰেৰে অগ্ৰ সময়ে সেচ-পদ্ধতিৰ সাহায্যে দেশেৰে সমস্ত জমিতে পানি সববল্যহ কৰা হ'ব। সে জন্ত অশুবিধা হ'ব না। অতি প্ৰাচীন যুগে মিসৰেৰে সম্ৰাটগণ পৰিকল্পনামত নীলনদেৰে পানি নিয়ন্ত্ৰণ কৰতেন। অনেক বাজবংশেৰে ইতিহাস জানা যায়। প্ৰথম বাজবংশ খ্ৰীষ্ট-পূৰ্ব ৩০০০ অব্দে, হয়তো বা খ্ৰীষ্ট-পূৰ্ব ৪০০০ অব্দে প্ৰতিষ্ঠিত হ'ব বুলে অনেকৰ ধাৰণা।

নীলনদেৰে পানি সঞ্চাৰহাৰেৰে জন্ত বিভিন্ন ব্ৰহ্মতে বাঁধ দেওৱাৰ প্ৰচলন

ছিল। কিন্তু প্রত্যেক বাবে বস্তাব পবে বাঁধ নষ্ট হয়ে যেত। প্রত্যেক লোকের জমি নির্দিষ্ট ক'বে দেওয়ার প্রয়োজনই মিসরে জ্যামিতির উদ্ভব হয়। প্রাচীন মিসরে যে জ্যামিতির চব্বি উন্নতি হয়, তার প্রধান পাওয়া যায় বিব্যাট বিয়াট পিবামিড, ফ্রিক্স্, ইত্যাদি প্রাচীন কীর্তিসমূহে। পিবামিডের বিভিন্ন পার্শ্বের নতি, সিঁড়ি ও গায়েবের অবস্থান, দিকস্থিতি ইত্যাদি লক্ষ্য কবলেই বুঝা যায় যে, মিসরীয় সভ্যতাব যুগে জ্যামিতির ও কারিগরিবিজ্ঞান কত বেশী উন্নতি হইয়াছিল।

প্রাচীন মিসরে বৎসবকে তিনভাগে ভাগ করা হ'তো। বস্তাকাল, শস্ত বোনার কাল ও শস্ত কাটা কাল। প্রথমে চান্দ্রমাসের হিসাবেই এই কাল তিনটি হিসাব করা হ'তো। বাবোটি চান্দ্রমাসে ১ বৎসব গণনা করে, ৩৬০ দিনে ১ বৎসব ধরা হতো। পরে দেখা যায় যে, এতে ঠিকমত বৎসবের পুনরাবৃত্তি হয় না; প্রায় ৫ দিন পবে প্রত্যেকটি কালের পুনরাবৃত্তি হয়। সেজন্য পববর্তী যুগে প্রত্যেক বৎসবের শেষ মাসকে অর্থাৎ দ্বাদশ মাসকে ৫ দিন বাড়িয়ে দেওয়া হতো। প্রথম প্রথম এতে বিশেষ কোন অঙ্গবদ্ধি দেখা যায়নি। কিন্তু কয়েক শতাব্দী পরে পুৰোহিতগণ লক্ষ্য করেন যে, বস্তাকাল ঠিক সময়ে দেখা না দিলে বেশ কয়েক মাস পরে দেখা দেয়; এবং এটাও লক্ষ্য করেন যে, এই পবিবর্তন ধীরগতিতে হয়েছে, বৎসরের প্রায় প্রত্যেক মাসেই বস্তাকাল দেখা গেছে।

মিসরের পুরোহিতগণ লক্ষ্য করেন যে, নীলনদের বস্তা ও কৃষিবর্ষ আরম্ভের সঙ্গে আকাশের ঘনিষ্ঠ সম্বন্ধ আছে। তখন মিসরের রাজধানী ছিল মেম্ফিসে। মেম্ফিসের পুরোহিতগণ লক্ষ্য করেন যে, আকাশের সবচেয়ে উজ্জ্বল তারা লুক্ক কখন সূর্যোদয়ের সঙ্গে পূর্ব আকাশে উদিত হয়, তখন থেকেই নীলনদের পানি বাড়তে শুরু করে। এই ঘটনাকে তাঁরা আকস্মিক ঘটনা বলে মনে নিতে পারেননি। কেননা, তাঁরা লক্ষ্য করেন যে, বৎসবের যে মাসে বা যে সময়েই নীলনদের পানি বাড়তে আরম্ভ করুক না কেন, সে সময় সূর্যোদয়ের সঙ্গে লুক্কের উদয় হবেই। এজন্য মিসরবাসীগণ মনে করতো যে, এই তাবার অধিষ্ঠিত দেবতাই

নীলনদেব পানি নিষিক্তি ক'বে মিসবকে বক্ষা কবে। এ-তাবাটব নাম ছিল স্বর্গীষ তাবা 'সোথিস'। সূর্যেব সঙ্গে সোথিসেব উদয় একটি নিয়মিত ঘটনা। প্রতি ৩৬৫ দিনে এই ঘটনাব পুনরাবৃত্তি ঘটে। অতএব দেখা যায় যে, মিসববাসীদেব ৩৬৫ দিনেব বৎসবে প্রতি ৪ বৎসবে এই ঘটনাব ১ দিনেব পার্থক্য হয়। এতে ৩৬৫ দিনেব $৪ \times ৩৬৫ = ১৪৬০$ বৎসব পরে পুনরাবৃত্তি সূর্যোদয়েব সঙ্গে লুককেব উদয় হয়। এই সময়ে 'সোথিসকাল' বলা হতো। মিসববাসীদেব জীবনে এইভাবে লুককেব স্থান ছিল অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। সেজন্ত একে দেবতা বলে মনে করা হ'তো।

পিরামিডেব অবস্থান লক্ষ্য কবলে বুঝা যায় যে, মিসবীষ জ্যোতির্বিদগণের পর্যবেক্ষণ কত সুস্পষ্ট ছিল। প্রতিদিন আকাশে সূর্যেব অবস্থানেব পরিবর্তন হয়। সূর্যেব উদয় প্রতিদিন আকাশের একই জায়গায় হয় না। সূর্য্যাস্ত ঠিক পূর্ব দিক কোন্ দিকে, এটা নির্ণয় কবা অত্যন্ত কঠিন। কিন্তু পিরামিডের গঠন অবস্থান দেখে আশ্চর্য হতে হয় যে, প্রকৃত দিকসমূহ থেকে, প্রথম যুগেব পিরামিডসমূহেব দিকস্থিতিব পার্থক্য মাত্র কয়েক ডিগ্রী। পববর্তী যুগেব পিরামিডগুলোব দিকস্থিতিব এই পার্থক্য এক ডিগ্রীকৈ দশমাংশ মাত্র। এত ক্ষুদ্রভাবে দিকস্থিতিব একমাত্র কারণ এই হ'তে পারে যে, পিরামিডগুলো ধর্মীষ ব্যাপাবে ব্যবহার কবা হতো। স্বত ফেবাউনদেব আত্মাকে সঠিক পথ প্রদর্শনে এবা সাহায্য কবে, এই উদ্দেশ্যেই হয়তো পিরামিডেব দিকস্থিতিব উপর এত বেশী গুরুত্ব আবেশ কবা হ'তো। মিসবীষ পুৰোহিতগণ পিরামিডকে মন্দির হিসাবে ব্যবহার কবতেন, আবার এখান থেকেই আকাশেব পর্যবেক্ষণ কাজও চালাতেন। মানমন্দির কথাটি বোধ-হয় এজন্তই ব্যবহৃত হ'তো। গির্জাব সর্ববৃহৎ পিরামিডে আবোহণ কবাব প্রধান সিঁড়িটি উত্তর দিকে অবস্থিত। মিসবীষবিদেব ধারণা, যে সময় এই পিরামিডটি তৈরী কবা হয়, তখন আলফা ড্রাকোনিস ছিল আকাশেব ঋতাবা। সেই তাবাটব দিকে লক্ষ্য ক'রেই এই সিঁড়িটি তৈরী কবা হয়।

মিসবীষগণ বিধিকে একটি বাস্তব মন্ত বলে মনে কবতেন। এই বাস্তব

তলতলৈ। আঘতাকাৰেব এবং উত্তৰ-দক্ষিণে অপেক্ষাকৃত অধিক পৰিমাণে বিস্তৃত। মিসৰ দেশটিব আকাৰও অনেকটা এগনি এবং নিজেদেব দেশেব আকাৰ থেকেই যে মিসৰীসগণ বিখেব আকাৰেব কৰনা কৰেন, সে কথা সহজেই বুঝা যায়। এই বাস্তবে তলদেশে পৃথিবী অবস্থিত। আঘতাকাৰ এই তলদেশটি সৰু এবং এব মেজে অনেকটা অবতল। মিসৰ এই মেখেব কেন্দ্ৰস্থলে অবস্থিত। এব উপবে লোহাব ছাদেব মত আকাশ। কেউ বলতেন, এই আকাশ চ্যাপ্টা (?) আৰাব কেউ বলতেন, গোলাকাৰ। আকাশেব যে দিকটা পৃথিবীৰ দিকে আছে, সেই দিকটাতো বড় বড় দড়ি দিযে প্ৰদীপ জ্বলানো আছে। আৰাব কেউ কেউ বলতেন, কতকগুলো দৈত্য এই সমস্ত প্ৰদীপ বখে নিখে বেড়াব। এই সমস্ত প্ৰদীপ দিনেব বেলাৰ নিভে যায় আৰাব ব্যভিতিত জ্বলানো হয়। প্ৰথম যুগে মনে কৰা হ'তো যে, এই ছাদ চাবটি থামেব উপৰ স্থাপিত। কিন্তু পৰবৰ্তী যুগে বলা হ'তে যে চাবটি দিগ্‌বিন্দুতে চাবটি বড় বড় পাহাড় আছে আৰ মাঝখানে আৰো অনেক ছোট ছোট পাহাড় আছে। এই পাহাড়গুলোব চূড়াব সামান্য নীচ দিখে একট বিঘাট নদী পৃথিবীৰ চাবদিকে বখে যায়। পাহাড়েব আড়ালে আছে বলে মানুহ এই নদীৰ উত্তৰ অংশ দেখতে পাৰ না। পাহাড়েব আড়ালেব নদীৰ এই অংশটিব নাম উব-নেস; এটি দাইত অধিত্যকাৰ গিৰে পড়েছে। এই অধিত্যকাটি অনন্ত অক্ষকাৰে আচ্ছন্ন। এই নদী দক্ষিণ দিকে যেখানে বেকে গেছে, সেখান থেকে এব একটা শাখা মিসৰেব মধ্যে প্ৰবাহিত হযেছে। এবই নাম নীলনদ। উব-নেস নদীতে এখনো নৌকা আছে; এই নৌকাতে চড়ে সূৰ্য-দেবতা 'বা' আকাশপথে যাতায়াত কৰেন। 'বা' দেবতা প্ৰতিদিন সকালে নতুন কৰে জন্মগ্ৰহণ কৰেন। সকাল থেকে দুপূৰ্ব পৰ্যন্ত তিনি জন্মগত বড় ও শক্তিশালী হ'তে থাকেন। দুপূৰে আকাশেব মাঝখানে তিনি অস্ত একখনা নৌকাতে আৰোহণ কৰেন। এই নৌকাতে তিনি দাইত অধিত্যকা পৰ্যন্ত চলে যান। সেখান থেকে আৰাব অস্ত আৰ একখনা নৌকাতে কৰে তিনি পূৰ্ব দূৰাৰে যেষে পৌছান। ব্যভিৰ অনন্ত অক্ষকাৰে তাঁৰ যাত্ৰাপথ সমূহে বিশেষ বিছু জানা যায় না। পৰবৰ্তী যুগে 'আম দুযাং' বা অস্ত জগৎ

নামে বইথানাতে 'বা' দেবতাব স্নাত্তিৰ যাত্ৰাপথেৰ বিশেষ বিবৰণ দেওৱা হ'ব । এই সময়ে তিনি অশ্ব জগতেৰ বাবোৰ্ট শহৰকে আলোকিত কৰতে কৱতে পূৰ্ব দিশেৰে উপস্থিত হন । আবার অশ্ব অনেকৰ মতে (Ernst Zenner) আকাশকে সূৰ্যেৰ দেৱী 'নাত' বলে কল্পনা কৰা হয় এবং এই দেৱীৰ শবীৰেৰে উপৰ দিশে নৌকাতে কৰে সূৰ্যকে বসে নিষে বাওৱা হয় । প্রথম যুগেৰ পিৰামিড-গাত্ৰে সূৰ্যেৰ এই যাত্ৰাপথেৰ ছবি আঁকা দেখতে পাওৱা যায় ।

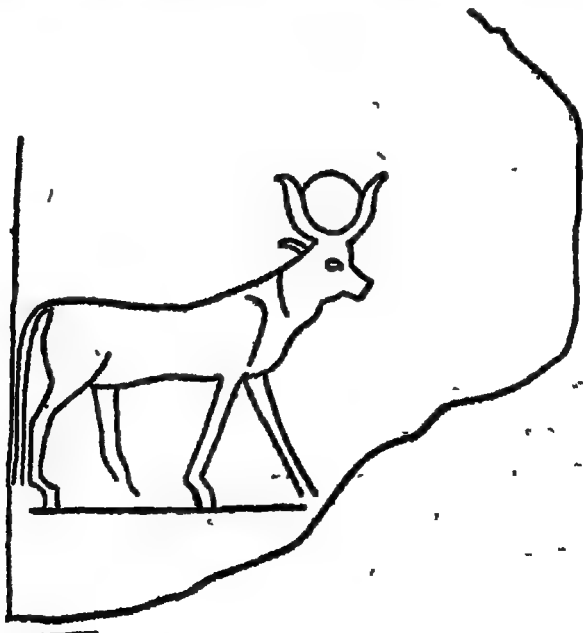


বেৰাজিৰ ১ : সূৰ্য-দেৱতা আনন বা-এৰ নৌকান জা

সূৰ্যেৰ বাহন এই নৌকাকে মাৰে মাৰে বিৰাট একটা সাপে আক্ৰমণ কৰে, আৰু সেই জন্তাই সূৰ্যগ্ৰহণ হয় । গ্ৰীষ্মকালে 'বা' দেবতাব গতিপথেৰ তিৰ্ৰিকতা কমে যায় এবং তিনি প্ৰায় মিসৰেৰ কাছৈ এসে পড়েন । শীতকালে এই পথেৰ তিৰ্ৰিকতা বেড়ে যায় এবং তিনি মিসৰ থেকে দুৰে সৰে যান । সূৰ্যেৰ এই কাছৈ আসা ও দুৰে সৰে যাওৱাৰ কাৰণও তীৰা দিখেছেন । মানুহেৰ উপকাৰেৰে জন্ত সূৰ্যেৰ নৌকা সব সময় উৰ-নেস নদীৰ ভাঁব দিখে যায় । কিন্তু বৰ্ষাৰ সময় নদীৰ পানি বৰ্ষন কুল ৰ'পিয়ে পড়ে, তখন সূৰ্যেৰ নৌকা কুল থেকে দুৰে স'ৰে যায় । চক্ৰেৰ (ইয়াছ, আউছ, কোন

কোন কোন জাতিগায় চন্দ্রকে হোবাসেব নাম চক্ষু বলে) নৌকা ও এই একই নদীতে যাতায়াত করে। সূর্য সকালে পূর্ব দরজা দিগে বেরিয়ে আসে, আব চন্দ্র সন্ধ্যায় পূর্ব দরজা দিগে বেরিয়ে আসে। সূর্যের মত চন্দ্রও শত্রু আছে। এই শত্রু একটি শুকবী। প্রতিমাসেব ১৫ তাবিখে এই শুকবী চন্দ্রকে আক্রমণ করে এবং ১৫ দিন যন্ত্রণাভোগেব পর একটু একটু করে ক্ষয় হ'তে হ'তে অবশেষে চন্দ্র মাঝা মাঝ এবং আবাব তাব জন্ম হয়। কোন কোন সময় মাসেব ১৫ তাবিখে সেই শুকবী চন্দ্রকে একেবারে গিলে ফেলে, তখন চন্দ্রগ্রহণ সংঘটিত হয়।

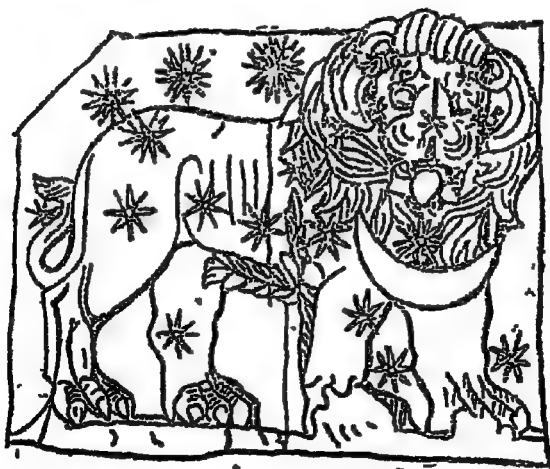
আকাশেব তাবাদেব সম্বন্ধেও মিসরীযগণ নানাবিধ পর্যবেক্ষণ করেছিলেন। তাঁরা দেখতে পান যে, কতকগুলো তাবাদ্রদীপ সব সময় আকাশে থাকে, আকাশ ছেড়ে অস্ত্র কোথাও যায় না। ইষাপশেতাভূই (বৃহস্পতি)



বেবাচিত্র ২ : সূর্য প্রতীকসহ বুধ

কাহিবী (শনি) এবং ছাকু (বুধ) এই তিনটি গ্রহেব নৌকা, বা এবং ইষাহআউহেব নৌকাব মত সামনেব দিকে চলে। কিন্তু লাল গ্রহ দোশিবির (মঙ্গল) নৌকা পিছনেব দিকে চলে। এতে বোঝা যায় যে, মঙ্গলেব, অধিকদিন স্বাধী বহুগতি মিসবীষণেব দৃষ্টি এড়াযনি। বোন্ (শুক্র) গ্রহকে যে দুই ভাবে দেখা যায়, মিসবীষণ সে বথা জানতেন। সন্ধ্যাতারা, কপে যখন একে দেখা যায়, তখন এব নাম উবাতি। উবাতি সকলের আগে আকাশে দেখা দেয়। শুক্তাবা হিসাবে এব নাম তুইনুতিবি, অর্থাৎ সূর্যকে উঠাব জন্ত যে আহ্বান জানাব।

ছায়াপথকে মিসবীষণ আকাশেব নীলনদ বলে মনে কবতেন। হিন্দু-পুৰাণেব সাথে এখানে যথেষ্ট মিল দেখা যায়। হিন্দু-পুৰাণেও ছায়াপথকে স্বর্গদ্রা বলা হয়। আকাশেব এই নীলনদ স্বত্বেব বাজা দিবে ববে যায় এবং স্বত ব্যক্তিগণ অসিবিমেব বাজ্বে অনন্ত স্নখে কাল কাটায।



লেখচিত্র ৩: ভাবা, চন্দ্র, বুধ ও বৃহস্পতিসহ সিংহবাণি ; ..

এটি একাস কর্তৃক স্থাপিত প্রস্তবমূর্তি

আকাশেব তাবা দিবে নানাবকম ছবির কল্পনাও মিসবীষণ কবেছিলেন। মিসবীষ ইতিহাসে স্নখেব যথেষ্ট প্রভাব দেখা যায়। হজরত মুসার

সময় মিসবীরগণ স্বর্ষের পূজা করতো। স্বর্ষের শিং-এব মাঝে সূর্যের ছবি যথেষ্ট দেখতে পাওয়া (১৬ পৃঃ দ্রঃ) যায়। স্বর্ষের মাথাকে রাজকীয় সন্মান দেওয়া হতো। কোন কোন রাজমুকুট স্বর্ষের মাথার অনুকরণে তৈরী করা হতো। স্বর্ষের নামের সঙ্গে জড়িয়ে অনেক পাহাড়, শহর এবং মানুষের নামকরণ করা হয়েছে। যেমন মিনোটব, টবিসা, টবিলী, টবিসেলী ইত্যাদি। উত্তর গোলার্ধের অধিষ্ঠাত্রী দেবী নাইথাকে মেষ বলি দেওয়া হ'তো। সিংহের সন্ধান পাওয়া যায় মিসবেব ফ্রিংবসে। এইভাবেই রাশিচক্রের রাশিচক্রসমূহ মিসরীয় সভ্যতার নানাভাবে স্থান পেয়েছে। রাশিচক্র ছাড়া অশ্বাশ্ব তাবাও তাঁদের দৃষ্টি আকর্ষণ কবেছিল।

পূর্বেই বলা হয়েছে, সূর্যের সঙ্গে লুককেব উদয় মিসবেব একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ঘটনা। লুককেব সঙ্গে সঙ্গে মিসববাসিগণকে আরো অনেক তাবা ও তারামণ্ডলকে চিনতে হতো। তাঁরা জানতেন যে, কালপুরুষের উদয়ের পর্বেই লুককেব উদয় হয়। থোসিসেব (লুকক) তাবাকে তাঁরা কৃষি ও উর্বরতার দেবী আইসিস বলে মনে করতেন। কালপুরুষের কোমববদেব তিন তাবা তাঁরা চিনতেন এবং কালপুরুষকে তাঁরা আইসিসেব স্বামী অসিরিস বলে মনে করতেন। অসিবিস ছিলেন পাতালের দেবতা। সৃষ্টিব দেবতা আতুমের বৃত্তাব পাবে, তাঁর দুই সন্তান শুর (বাতাসেব দেবতা) এবং তেফনাতেব (আত্মতাব দেবতা) উপর বিভিন্ন বিষয়ের ভাব পড়ে। এঁদের পরেব দেবতা হলেন জেব (পৃথিবীর দেবতা) এবং 'নাত' (আকাশের দেবতা)। এ পর্বেই আইসিস ও তাঁর স্বামী অসিবিস দেবত্ব লাভ করেন। আইসিসের ভদ্রী নেকথিসেব বিবে হয় অসিবিসেব ভাই 'সেত'-এর সাথে। পৃথিবীর দেবতা জেবের বৃত্তাব পাবে অসিবিস পৃথিবীর দেবতা হন; এইভাবে তিনি কৃষি ও উর্বরতাবও ভাব প্রাপ্ত হন। কিন্তু তাঁর ভাই 'সেত' নিজেকে অধিকতর যোগ্য মনে কবে অসিবিসকে হত্যা কবে। কিন্তু আইসিস নিজের স্বামীকে পুনরুজ্জীবিত করেন এবং নিজে কৃষি ও উর্বরতার ভান গ্রহণ করেন। এদন্ত দেখা যায়, পাতাল থেকে প্রতিরাগ্রিতে আগেই আকাশে এসে অসিরিস স্বী আইসিসের মৃত্যু অপেক্ষা করেন।

সেকালে মিসরে যে ৩৬টি তাবামগুল প্রচলিত ছিল, তাব মধ্যে আইসিস ও অসিবিস ছিল সর্বপ্রধান। মিসবীমদেব মধ্যে উত্তর আকাশেব সর্বাপেক্ষা গুরুত্বপূর্ণ তাবামগুল হল তাইফুন বা সপ্তমিগুল। সপ্তমিগুলের প্রথম চাবটি তাবা সম্বন্ধে খ্রিস্টাব্দেব রাজসমাধিতে লেখা আছে যে, মানুষেব চাব দেবতাৰ আত্মা আকাশেব উত্তরদিকে আছে। এবা আকাশেব ভাবহ তাইফুনকে যুদ্ধ থেকে সবিষে রাখে। উত্তরবেব চাব দেবতার আত্মা আমুন-বা'এব নৌকাব সম্মুখেব ও পিছনেব বশি ধবে ঠিক পথে নিষে যায়। এদেব সঙ্গে চাবটি মণ্ডল আশেমুসেক চাবজন নাবিকও আমুন-বা-নৌকাতে কাজ কবে। মাশেটমণ্ডল পাব হবে আমুন-বা-এর নৌকা শা কালপুরুষেব দক্ষিণে আকাশেব কেন্দ্রস্থলে পৌঁছে। তাইফুন এই সমব মাশেটমণ্ডলকে স্পর্শ কবে। এই সমবে একে উত্তর-আকাশে দুইটি খুঁটিব সঙ্গে বেঁধে রাখা হয়। জলহস্তীৰ আকাৰে আইসিস একে পাহাবা দেন।

প্রাচীন মিসব সম্বন্ধে বলতে গেলেই পিবামিড সম্বন্ধে কিছু বলা প্রযোজন। পিবামিড নির্মাণেব উদ্দেশ্য কি ছিল, এ প্রশ্নের উত্তর দিতে পাবলে মিসবেব প্রাচীন সভ্যতা সম্বন্ধে অনেক কিছু জানা যেতে পাবে। ঐতিহাসিকগণ এবিষয়ে নানা প্রকাৰ ব্যাখ্যা দিষেছেন। কিন্তু সবই অনুমান মাত্র। আধুনিককালেব অনেকে মনে কবেন, এগুলি তদানীন্তন মিসবেব ধর্মেৰ সঙ্গে সম্বন্ধযুক্ত। আবাব অন্ত অনেকে মনে কবেন, এগুলি মিসবেব রাজাদেব সমাধি। এ ছাড়া নিম্নে প্রদত্ত ব্যাখ্যাও অনেকে দিষে থাকেন :

- ১। পিবামিডগুলোকে সমাধি ও মন্দির উভবভাবেই ব্যবহার করা হতো।
- ২। সাহাবা মক্কুসিব বালুবাশিব আক্রমণেব বিরুদ্ধে প্রতিবন্ধাকপে এগুলিকে ব্যবহার কবা হতো।
- ৩। মানমন্দিরকপে ব্যবহার কবা হতো।
- ৪। দুর্ভিক্ষের সময় ব্যবহার করবাৰ জন্য শস্যভাণ্ডার হিসাবে এগুলিকে নির্মাণ কবা হয়।

৫। নীলানদের বজ্রাব হাত হতে মিসরবাসীকে বক্ষা কববার জন্ত

এগুলিকে আশ্রয়স্থলরূপে ব্যবহার কবা হতো।

এইরূপ আবার অনেক মতবাদ প্রচলিত আছে। কিন্তু এদের কোনটাকেই সম্ভাবজনক বলে স্বীকার কবা হয়নি। বড় তিনটি পিরামিড সম্বন্ধে এই ধারণা কবা হয়ে থাকে যে, এদের একটির উপকারিতা ও কার্যক্ষমতা শেষ হয়ে গেলেই অত্ৰাট নির্মাণ কবা হয়েছিল। এতে পিরামিডগুলিকে সমাধিক্ষেত্র ছাড়া অত্ৰা কিছু বলে স্বীকার কবা যায় না।

গিজার বড় পিরামিডটি সেমিটিক বাজা মেলকিজেদেকের আদেশে নির্মিত হয় বলেই অনেকে মনে করেন। পিরামিডটি ঠিক ত্রিশ ডিগ্রি অক্ষাংশে অবস্থিত। এব ভূমি একটি বর্গক্ষেত্র এবং চারটি কোণ ঠিক পূর্ব-পশ্চিম উত্তর-দক্ষিণ দিকে স্থাপিত। এই সময়ে মিসরে 'পবিত্র হাত'কে দৈর্ঘ্যের একরূপে ব্যবহার কবা হতো। পৃথিবীর মেঝ-অক্ষের দুই কোণে ভাগেব এক ভাগকে এক 'পবিত্র হাত' বলে মনে কবা হতো। এক বৎসরের বত দিন আছে, পিরামিডের ভূমির প্রতিটি বাহু তত পবিত্র হাত দীর্ঘ। পিরামিডের ভূমির পবিসীমা ও তাব উচ্চতা অনুপাত, একটি স্বস্তের বাস ও তাব পবিস্থির অনুপাতের সমান। পিরামিডবিদগণ বলে থাকেন যে, বহু পিরামিডে এমন অনেক তথ্য নিহিত আছে যেগুলি সে যুগের কোন মানুষের পক্ষেই জানা সম্ভব ছিল না। যেমন পৃথিবী থেকে সূর্যের দৃষ্টির সূক্ষ্ম পবিমাণ, অষণ-চলনের কাল, পৃথিবীর গড় ঘনত্বের প্রকৃত মান, পৃথিবী পৃষ্ঠের তাপের গড় মান, পৃথিবীর প্রকৃত আকার, তাব জল ও স্থলভাগের সূক্ষ্ম অনুপাত ইত্যাদি নানা বিষয় নাকি বহু পিরামিডে নানাভাবে উল্লেখ কবা আছে। এ সমস্ত থেকে এ'বা বলতে চান যে, কোন স্বর্গীয় নির্দেশেই নাকি পিরামিড নির্মাণ কবা হয়েছিল।

দ্বিতীয় পৰিচ্ছেদ

বেবিলনিয়া

ইউজ্জেটস ও তাইগ্ৰিসেব মধ্যবর্তী স্থলভূমি মেসোপটেমিয়াৰূপে মানব-
সভ্যতাব আদিভূমি বলা য়েতে পাবে। বাইবেলে এই জাৰ্জগাকে শিনাৰ
বলা হযেছে। এব উত্তৰ অংশেৰ নাম ছিল আকাদ আৰ দক্ষিণ অংশেৰ
নাম ছিল স্মেব। দুইটি অংশে দুইটি সম্পূৰ্ণ পৃথক জাতিব লোকেব বাস ছিল।
আকাদে বাস কৰতো সেমিটিক জাতিব লোক আৰ স্মেবেব অধিবাসীরা
ছিল স্মেৰীষ জাতিব। এই দুই জাতিব আচাৰ, ব্যবহাৰ, বীতি-নীতি
এমন কি ভাষা পৰ্বন্ত আলাদা ছিল। এই দুই জাতিব লোকেব চেহাৰাতেও
যথেষ্ট পার্থক্য ছিল। স্মেবীৰগণই ছিল এদেশেব আদিম অধিবাসী
আৰ সেমিটিকগণেব আদি বাসভূমি ছিল আৰো পশ্চিমে; তাৰা কোন
কাৰণে বিপুল সংখ্যাৰ এদেশে এসে বাস কৰতে আবত্ত কৰে। স্মেবীষ
ভাষাৰ সঙ্গ সেমিটিক বা ইন্দো-ইউৰোপীয় ভাষাৰ কোন সম্বন্ধ নেই।
স্মেৰীষ জাতীয় বৈশিষ্ট্য সম্বন্ধেও বিশেষ কিছু জানা যায় না। তবে
এটুকু জানা যায় যে, খ্রীষ্ট পূৰ্ব ৩০০০ অব্দেব নিকটবর্তী সময়ে, স্মেবেব
দক্ষিণেব শহবগুলিতে অত্যন্ত উচ্ছৃঙ্খলেব সভ্যতা বিবাজ কৰতো। এই
সমস্ত শহবেব মধ্যে সমুদ্রেব ধাৰে এবিদু, মক্কাৰূমিৰ ধাৰে উব, উক্ক, লাগাশ,
নিপ্পুব, লাবসা প্রভৃতি শহব বিশেষভাবে প্রসিদ্ধি লাভ কৰেছিল। এই
সমস্ত শহবেব মধ্যে একটিকে প্রধান শহব বলে বিবেচনা কৰা হতো। উত্তরে
সেমিটিকগণ যে সমস্ত শহবে বাস কৰতো, সেগুলিব মধ্যে আগাদে, নিপ্প-
পাৰ, ববসিপ্পা ও বেবিলনেব নামেব উল্লেখ পাওবা যায়। এই সমস্ত
শহবেব লোকেবা স্মেৰীষদেব সভ্যতা ও কৃষ্টিৰ অনুসৰণ বা অনুকৰণ

করতে আবশ্য কবে। পশ্চিম দিক থেকে আবে। অধিক পবিত্রাণে সেমিটিক জাতির লোক এদেশে অনুপ্রবেশ কবাব ফলে, এবা সংখ্যাগরিষ্ঠ হয়ে পড়ে এবং সমস্ত দেশেব উপব প্রাধান্য বিস্তার করে। খ্রীস্ট পূর্ব ২৫০০ অব্দের নিকটবর্তী সময়ে সমস্ত মেসোপটেমিয়া আগাদের শাসনকর্তা সারগনের শাসনাধীনে চলে যায়। এব পবে সারগনেব ছেলে নাবাম-সিনও সমস্ত মেসোপটেমিয়ার উপবে রাজত্ব কবেন। এই সময়ে সেমিটিকগণকে সেনা-বিভাগে এবং সূমেরীয়গণকে শাসনকার্যের অন্যান্য বিভাগে নিয়োগ কবা হতো। পরবর্তী শতাব্দীতে সমস্ত দেশেব শাসনভাব দক্ষিণ অংশেব উপব এবং লাগাশেব শাসনকর্তাদের হাতে যায়। তাঁ'বা নিজেদেরকে 'সূমেব ও আক্কাদের সম্রাট' বলে অভিহিত করতেন। খ্রীস্ট পূর্ব ২০০০ অব্দের পবে পশ্চিমদিক থেকে আমোবাইট বংশীয় লোকেব আগমনেব ফলে, সেমিটিকগণ আরো অধিক শক্তিশালী হবে ওঠে এবং সমস্ত মেসোপটেমিয়া আবার তাদের অধীনে চলে যায়। এই সময়ে এখানে যে একটি বিরাট রাজবংশ প্রতিষ্ঠিত হয়, তাব একজন বিখ্যাত রাজা ছিলেন হাম্মুরাবী। এই বিরাট সাম্রাজ্য তখন ব্যবসায়, বাণিজ্যে, শিল্পে, সাহিত্যে অভ্যস্ত উন্নত হবে ওঠে; আব সমস্ত কিছুব প্রাণকেন্দ্র রূপে গড়ে ওঠে বেবিলন।

সূমেরীয় জাতি কুনিফর্ম অক্ষর আবিষ্কার কবেন। এর এক একটি চিহ্ন দ্বারা এক একটি শব্দ নির্দেশ করা হতো। সাধারণতঃ এই এক চিহ্ন দ্বারা নির্দেশিত শব্দটি দুইটি বা একটি ব্যঞ্জনবর্ণ ও একটি স্ববর্ণ দ্বারা গঠিত। ধাতু দিয়ে তৈরী একটি কলম দিয়ে কাঁচা মাটির ফলকেব উপব এই চিহ্নগুলি খোদাই কবা হতো এবং তাবপবে সেই মাটির ফলক পুড়িয়ে নেওয়া হতো। এই কুনিফর্ম অক্ষরগুলিব বৈশিষ্ট্য এই যে, এদের একদিকে সর্ব এবং অন্যদিকে চওড়া। এই অক্ষর বা চিহ্নগুলি সূমেরীয় ভাষাব পক্ষে অত্যন্ত উপযোগী ছিল। সেমিটিকদের ভাষাব পক্ষে যদিও এই চিহ্নগুলি বিশেষ উপযোগী ছিল না, তবুও তাবা তাদের ভাষাব জ্ঞাতও এই চিহ্নই গ্রহণ কবেছিল। বেবিলন যখন সভ্যতা, কৃষ্টি এবং সম্পদের চরমশীর্ষে অবস্থিত, তখন অন্যান্য দেশে, বিশেষ কবে মিসর এবং এশিয়া মাইনরেও

এই চিহ্ন বা অক্ষরের প্রচলন হয়।

ঊনবিংশ শতাব্দীতে কুনিফর্ম লিপিচিহ্নে ও ভাষার পাঠোদ্ধারের ফলে একটি লুপ্ত সভ্যতার ইতিহাস পুনরুদ্ধার করা সম্ভব হয়। এর পূর্বে গ্রীক উৎস থেকে এই জাতিব যে ইতিহাস জানা গিয়েছিল, তা' খ্রীষ্ট পূর্ব ৭০০ অব্দের বেশী প্রাচীন নয়। ১৮৪৬ খ্রীষ্টাব্দে হেনরী লামার্ড প্রাচীন নিনেভা অঞ্চলে প্রত্নতাত্ত্বিক খননকার্য করিতে গিবে অনেক স্থাপত্য, শিল্প, শিকাবের দৃশ্যের খোদাই করা ছবি, এবং পাখাওয়ালার বঁড় ও ভ্রাগনের ছবি উদ্ধার করেন। এর সঙ্গে কুনিফর্ম লিপিতে লেখা অনেক মাটির ফলকও আবিষ্কার করেন। এগুলো সহজে বিশেষ কোন ভাষা না থাকলেও, এদের প্রত্নতাত্ত্বিক মূল্য বৃদ্ধিতে গেবে তিনি এগুলোকে ব্রিটিশ মিউজিয়ামে পাঠিয়ে দেন। অনেক বৎসর পরে জর্জ শ্মিথ এদের পাঠোদ্ধার করিতে সক্ষম হন। প্রথম যে কুনিফর্ম লিপির পাঠোদ্ধার করা হয়, তাতে একটি বস্তাব বিবরণ ছিল। এই সমস্ত মাটির ফলকের কুনিফর্ম লিপির প্রকৃত মূল্য বৃদ্ধিতে গেবে, এইসকল ফলক আবার অধিক পরিমাণে সংগ্রহের জন্য অভিবান চালানো হয়। তবে দেখা যায় যে, এই সমস্ত পোড়ামাটির ফলক সম্রাট আশুরবানিপালের লাইব্রেরীর ধ্বংসাবশেষ থেকে সংগৃহীত হয়েছে। এই লাইব্রেরীতে যে সমস্ত ফলক পাওয়া যায়, তাব ভিতরে বিভিন্ন সময়ের বিবরণ সম্বলিত ফলক ছিল। কতকগুলি ছিল সম্রাট আশুরবানিপালের সময়ের বিবরণী, আবার কতকগুলি ছিল আবার অনেক প্রাচীন কালের। এগুলো পাওয়ার ফলে মেসোপটেমিয়ার প্রাচীন সভ্যতার বিবরণ জ্ঞানব্যব ভ্রমোৎসর্গ হয় এবং অনেকেই এ বিষয়ে উৎসাহী হয়ে ওঠেন। যারা এ কাজে ব্যাপৃত হয়ে পড়েন, তাঁদের আসিরিওবিদ বলা হয়। যে সমস্ত ফলক পাওয়া যায়, তাব ভিতরে দুইটি সম্পূর্ণ পৃথক ভাষার সংমিশ্রণ দেখে আসিরিওবিদগণ প্রথম দিকে বেশ অস্ববিধায় পড়েন এবং তাঁদের পাঠোদ্ধার ঠিক হচ্ছিল কিনা, সে সহজে প্রথম দিকে তাঁরা নিশ্চয় হতে পাবেননি। তবে দেখা যায়, সেমিটিক এবং সুমেরীয় দুইটি ভাষাই একই কুনিফর্ম অক্ষরে লেখা হতো। তবে এই দুইটি ভাষার লিখ্যাব ধ্বন যে সম্পূর্ণ পৃথক, পরে এ বিষয়ট।

তাদের কাছে স্পষ্ট হইবে ওঠে। নানাপ্রকার গবেষণার পর, দুইটি ভাষারই পাঠোদ্ধার করা সম্ভব হইল এবং আবার পূর্বেকার্যের ফলে অধিকতর সংখ্যার ফলক পাওয়া যায়। এই ফলে এই অঞ্চলের প্রাচীন সভ্যতার ইতিহাস ধারাবাহিকভাবে জানা যায়।

প্রাচীন ইতিহাসের সঙ্গে সঙ্গে এই অঞ্চলের প্রাচীন জ্যোতির্বিজ্ঞা সম্বন্ধে যথেষ্ট পরিমাণে জানা যায়। অতীত প্রাচীন সভ্যদেশের মত এই দেশেও আকাশের জ্যোতিষ্কগুলোর যথেষ্ট গুরুত্ব দেওয়া হতো, দেখা যায়। অবশ্য এ সম্বন্ধে এক জায়গাতে বা একই জাতীয় ফলকে সূসংবদ্ধভাবে কোথাও কিছু পাওয়া যায় না। বিভিন্ন বিষয়ের বিবরণী ফলকের মধ্যে আলোচনা প্রসঙ্গে হইতো-বা মাঝে মাঝে সংক্ষিপ্তভাবে উল্লেখ পাওয়া যায় মাত্র। এই সমস্ত বিভিন্ন টুকরা টুকরা বিবরণ একত্রিত কবে এই সময়ের জ্যোতির্বিজ্ঞার প্রকৃত পরিচয় দেওয়া অত্যন্ত কঠিন। একই বিষয়ে বিভিন্ন জায়গার বিভিন্ন মতবাদ পাওয়া গেছে। একই ফলকের বিভিন্ন প্রকার পাঠোদ্ধার এবং বিভিন্ন অর্থও করা হয়েছে। এম ফলে বিভিন্ন তথ্যও পরিবেশিত হয়েছে। অবশ্য পরে অনেক গবেষণা কবে একটি সর্বসম্মত পাঠ ও অর্থ করা হয়েছে এবং তা থেকে একটি তত্ত্বও গ্রহণ করা হয়েছে। হিউগো উইঙ্কলারের প্যান-বেবিলনীয় তত্ত্ব অনেকদিন পর্যন্ত জনপ্রিয় ছিল। এই তত্ত্ব অনুসারে খ্রিস্টপূর্ব ৩০০০ অব্দ থেকে খ্রিস্টপূর্ব ২০০০ অব্দের ভিতরে এই অঞ্চলে একটি অত্যন্ত উন্নত জাতির বাস ছিল। তাদের জ্যোতির্বিজ্ঞাও যথেষ্ট উন্নত ছিল। এই সময়ের জ্যোতির্বিদগণ বিভিন্ন জ্যোতিষ্কের পরিচয়কাল, এমন কি বিষুবনের অগ্রগতির ব্যাপারও অবগত ছিলেন। এ থেকে এমন একটি মতবাদ গড়ে ওঠে, যাতে বলা হতো যে, প্রাচ্য ও পশ্চাত্যের সমস্ত জ্যোতির্বিজ্ঞার উৎসই ছিল বেবিলন। এই মতবাদ অনুসারে বাশিটকের ও অন্যান্য ভাবামূল্যের ছবি ও গল্প কাহিনীও এদেশেই প্রথম প্রচলিত হয়। পরে আবার অনেক ফলক পাঠের ফলে জানা গেছে যে, এ মতবাদ ঠিক নয়।

বেবিলনীয় রাজত্বের প্রথম যুগে অর্থনৈতিক, রাজনৈতিক ও সাংস্কৃতিক ক্ষেত্রে চরম বিকাশলাভ ঘটে। শিল্প ও ব্যবসায় এদেশ অত্যন্ত উন্নত হয়।

বেবিলন তখন বেবিলমাত্র সোসোপটেমিগাব রাজধানী নয়, সমস্ত পশ্চিম-
এশিয়াব কেন্দ্রভূমি। পূর্ববর্তী অভ্যাসানুসারে স্মেমের সত্যতা এই সময়ে
পরিপূর্ণতা ও প্রেরণ লাভ করে এবং ধর্মীয় আচার-অনুষ্ঠান সুস্পষ্ট রূপ
ধারণ করে। সমাজের গঠন-প্রণালী, আচার-ব্যবহার, রীতিনীতি ইত্যাদি
লিখিত বিবরণ এই সময়ে প্রচলিত হয়। এই বিবরণী এখনও 'হামুবাবী
নীতি' বলে পরিচিত। ঊনবিংশ শতাব্দীতে স্মেসাব নামে একটি জায়গা
খননকালে একটি স্তূপ-ফলকে হামুবাবী এই নীতি লিপিবদ্ধ অবস্থায় পাওয়া
গেছে। আর যে সমস্ত ফলক পাওয়া গেছে, তাতে টাকার ধার কববার
দলিল, জমি বেচা-কেনা দলিল, চাকুরীর নিয়োগপত্র ইত্যাদি নানা
বিষয়ের বিবরণী পাওয়া গেছে। দেখা গেছে যে, এই সমস্ত দলিলপত্র বা
নিয়োগপত্র সর্বদা মন্দিরে রাখা হতো; এতে মনে হয়, 'এ সমস্ত বিষয়ের
সঙ্গে ধর্মীয় বাধ্যবাধকতাও জড়িত ছিল। এই সমস্ত ফলক থেকে অনেক
রাজ্যের নাম, অনেক সময়ের ঘটনাবলী, অনেক তালিকা ইত্যাদি পাওয়া
গেছে এবং এগুলি থেকেই সেই সময়ের ধারাবাহিক ইতিহাস গঠন করা
সম্ভব হয়েছে।

উপের রাজ্য ভূত্বক সময়ে স্মেমেরীতে যে বাবে। মাসের প্রচলন ছিল,
সেগুলি দেশের বিভিন্ন স্থানে বিভিন্ন নামে পরিচিত ছিল। কিন্তু এ সমস্ত
নামের মধ্যেই দেখা যায় যে, চতুর্থ মাসের নামের সঙ্গে বীজ ও হাতের সম্বন্ধ
আছে এবং একাদশ মাসের সঙ্গে শস্ত ও কাটার সম্বন্ধ আছে। দ্বাদশ মাসের
জিহে শস্ত ও ঘরের সম্বন্ধ দেখা যায়। মাসের নামসমূহ যে শব্দের সঙ্গে
সম্বন্ধযুক্ত হবে বা ঝড়ের সঙ্গে সম্বন্ধ রেখে কথ্য হয়েছিল তা' এ থেকে স্পষ্ট
হয়ে ওঠে। এই ক্ষেত্রেই অনেক সন্দেহ দেখা যায় অধিমাস বা একটি
অস্বাভাবিক মাসের প্রচলন ছিল। বেবিলনের প্রাচ্য লাতেন পরে মাসসমূহের
নাম সেরি'র রূপ ধারণ করে। এই নামের মাসের নাম ছিল : নিসানু,
এডান, সিগানু, দুহু, আবু, উনু, তিশলিহু, আনাকলান, কিসলিহু,
তেতিহু, হাবাহু এবং আনান। 'নোভিবিচ' ফলকসমূহে এই সমস্ত মাসের
প্রত্যেকটিরই পঞ্চম চন্দ্র চিহ্ন ব্যবহার করা হতো। আর এই নামগুলি

প্রধানতঃ স্মেরীয় নামের প্রথম শব্দ থেকে নেওয়া হয়েছিল।

প্রাচীন বেবিলনীয় সাম্রাজ্যে বৎসবের শেষে দ্বাদশ মাস আদারকে অনেক সময় ত্রয়োদশ মাস হিসাবে গণনা করা হতো। ঋতুব সঙ্গ মাসের সঞ্চয় ঠিক রাখার জন্য একপ দবকাব হতো। এইরূপ ত্রয়োদশ মাসকে আমবা অধিমাস বলতে পারি। অবশ্য হিন্দু পঞ্জিকাতে অধিমাসের অন্য অর্থ করা হয়। যে মাসে একটিও অমাবস্তা হয় না তাকে অধিমাস বলে। সাধারণতঃ এই মাসকে অতিবিক্ত মাস মনে করে বৎসব গণনা থেকে এ মাসকে বাদ দেওয়া হতো। ঋতুব সঙ্গ সঞ্চয় ঠিক রাখার জন্য যে মাসকে পুনরায় গণনা করা হয়, তাকে আমরা এখানে অধিমাস বলব। প্রাচীন বেবিলনীয় সাম্রাজ্যের বিভিন্ন স্থানে যে সমস্ত বৃৎ-ফলক পাওয়া গেছে, সে সমস্ত আলোচনা করলে দেখা যায় যে, অধিমাস নির্ণয় করার কোন নিয়ম-কানুন ছিল না। কোন মাসকে অধিমাস বলে ঘোষণা করা হবে, সেটা সম্পূর্ণ রাজ্যের ইচ্ছার উপর নির্ভর করতো। তিনি কোন সময় শস্ত্রের অবস্থা দেখে, কোন সময় দেশের সাধারণ অবস্থা দেখে, আবার কোন সময় বা নেহায়েত ব্যক্তিগত স্বার্থের খাতিরে, যে-কোন একটি মাসকে অধিমাস বলে ঘোষণা করতেন। এমনও অনেক উদাহরণ আছে যে পর পব দুই বৎসবেই অধিমাস ঘোষণা করা হয়েছে। অনেক সময়ে দেখা গেছে যে, কোন কারণে হয়তো অতি তাড়াতাড়ি পঞ্জিকা সংশোধনের প্রয়োজন দেখা গেছে, তখন দ্বাদশ মাসকে অধিমাস ঘোষণা না করে ষষ্ঠ মাসকেই অধিমাস ঘোষণা করা হয়েছে। এমন একটি দৃষ্টান্ত একটি ফলকে পাওয়া যায়। এই ফলকে বলা হয়েছে যে, “হামুবাবী ঘোষণা করলেন, যেহেতু এই বৎসর শুভ নয়, অতএব এর পরের মাসকে দ্বিতীয় উলুলু বলে ঘোষণা করা হবে। শস্ত্র-রাজ্যের বেবিলনে ২৫শে তিশরিত্তুতে জন্ম না দিয়ে দ্বিতীয় উলুলুব ২৫ তারিখে জন্ম দিতে হবে।” এখানে দেখা যায় যে, যদিও বৎসবের একটি মাসকে পিছিয়ে দেয়া হয়েছে, কিন্তু রাজদরবারে শস্ত্র-রাজ্যের পৌছানোর তারিখ পিছানো হয়নি।

পঞ্জিকা ঠিক কববার জন্য আকাশেব কতকগুলি ঘটনা পর্যবেক্ষণ কবাব প্রয়োজন হতো। অমাবস্ত্যাব পবে প্রথম চাঁদ দেখে মাসেব প্রথম দিন ঠিক করা হতো। অবশ্য বেবিলনে প্রথম চাঁদ দেখার বিশেষ কোন অনুবিধা ছিল না। আবহাওয়া প্রায়ই শূন্য ও অত্যন্ত জ্বলন্ত থাকতো। বিশাল উন্মুক্ত মাঠে দিগন্তেব এক প্রান্ত থেকে অত্র প্রান্ত পর্যন্ত দেখবাব কোন অনুবিধাই হতো না। নানা প্রকাব ধর্মীয় অনুষ্ঠানেব দিনক্ষণ ঠিক কববার জন্য পূর্ণিমােব চাঁদ এবং অশ্রাশ্র তিথির চাঁদ পর্যবেক্ষণ করা হতো। অনেকেই মনে করেন যে, চাঁদেব এতগুণ বিভিন্ন অবস্থা পর্যবেক্ষণ করতে যেবে তাবামণ্ডলেব দিকে লক্ষ্য না কবে বেবিলনেব জ্যোতির্বিদগণ পাবেননি। এই সময়েই হয়তো তাঁরা খামখেয়ালী গ্রন্থসমূহকেও লক্ষ্য করে থাকবেন। কোন কোন গ্রন্থ-ফলকে দুই একটি তাবাবও উল্লেখ পাওয়া যায়। এতে মনে হয় যে, এই সময় থেকেই তারা সম্বন্ধেও তাঁরা উৎসাহী হয়ে ওঠেন।

বেবিলনেব জ্যোতির্বিদগণ চাঁদ দেখতে যেবেই প্রথম লক্ষ্য করেন যে, একই তাবাসমষ্টি সব সমবে আকাশে থাকে না। পূবানো তাবা পশ্চিমে ছবে অদৃশ্য হবে যায়, আবার নূতন নূতন তাবা পূর্ব আকাশে দেখা দেয়। এই নূতন নূতন তাবাব আগমনেব সঙ্গে যে ঋতুব ঘনিষ্ঠ সম্বন্ধ আছে, এ-বিষয় তাঁরা বুঝতে পাবেন। এই সমস্ত তাবাব সাহায্যেই তাঁরা পঞ্জিকা সশোধন ও অধিমাস নির্ণয় কবতেন। এই সময় থেকেই সূর্যোদয়েব সঙ্গে বিশেষ তাবাব অস্ত বা সূর্যোদয়েব সঙ্গে বিশেষ তারাব উদয় লক্ষ্য কবে ঋতু ঠিক করােব প্রথা প্রচলিত হয়। একটি গ্রন্থফলকে ৩৬টি তাবাব নাম পাওয়া যায়। প্রত্যেক মাসেব জন্য তিনটি কবে তাবাব নাম আছে। অনেকে বলেন যে, এই তিনটি তাবাব প্রথমটি সেই মাসেব সূর্যোদয়েব সঙ্গে সম্বন্ধযুক্ত। এইভাবে দেখা যায় যে, নিমানু মাসেব সঙ্গে ‘দিলগান’ (মেঘ ও তিমি), এবাক মাসেব সঙ্গে ‘মুলমুল’ (কৃত্তিকা; মূল অর্থ তাবা), সিমানু মাসেব সঙ্গে সিবজিয়ানু (কাল-পুষ্প) ইত্যাদি নাম জড়িত আছে। আব একটি গ্রন্থফলক পাওয়া

গেছে ; এটি অভ্যস্ত ভাঙ্গা এবং অনেক জ্ঞানগাম চিহ্নই নষ্ট হয়ে গেছে। এই ফলকটিতে লেখা আছে, “নিসানু মাসে দিলগান তারা দেখা যায় ; তাবাটি যতদিন অদৃশ্য থাকে ততদিন মুলমুল তাবাটি এযাক মাসে দেখা যায়। ” ইত্যাদি। এইরূপ তাবা দেখা যাওয়া বা অদৃশ্য হওয়ার সময় কতকগুলি ধর্মীয় অনুষ্ঠান কবাব নির্দেশও দেওয়া আছে।

প্রথম বেবিলনীয় সায়াক্সের সময়েই সৃষ্টি সম্বন্ধে একটি মহাকাব্য রচিত হয়। এতে বলা হয়েছে যে, বেবিলনের দেবতা মাবদুক অশু সমস্ত দেবতার সঙ্গে যুদ্ধ কবে তাদের পরাজিত কবে এবং তিবামাত দৈত্যের সঙ্গে যুদ্ধ কবে তাকে নিহত কবে এবং তাব শবীর দিবে আকাশ ও পৃথিবীর সৃষ্টি কবে। এই সমস্ত যুদ্ধের বিবরণ, বিভিন্ন দেবতা ও দৈত্যের গল্প-কাহিনী ইত্যাদি দিবে মহাভাবতের মত একখানা মহাকাব্য রচনা করা হয়েছিল। এই মহাকাব্যের এক জ্ঞানগাম আছে :

“তিনি দেবতাদের নিবাস ঠিক করলেন ;

তারাসমূহ, তাবাদের অবয়ব এবং গুণের আকার দিলেন ;

তিনি বৎসব নির্দিষ্ট করলেন ; তাকে বিভিন্ন অংশে বিভক্ত করলেন।

বাবো মাসের প্রত্যেকটির দ্রুত দিনটি কবে তাবা ঠিক করলেন।

... ..

চন্দ্র দেবতাকে আলো নিতে বললেন ; তাব উপর বাজিব ভাব

দেওয়া হলো ;

তিনি তাকে নিষুক্ত করলেন ; বাজিব দেবতাকে ; দিন নির্দিষ্ট

করতে।”

এতে মনে হয় যে, এই সময়ে আগের থেকেই অনেক তাবা ও তাবামগুলোর নাম প্রচলিত ছিল। বাশিচকের বাবোটি বাশিব আকারই যে সর্বপ্রথম দৃষ্টি আকর্ষণ কবে এবং নামকরণ করা হয়, এমন কোন উল্লেখ কোথাও পাওয়া যায় না। গিলগামেশ মহাকাব্যে বাশিচকের কিছুটা উল্লেখ পাওয়া যায়। এই মহাকাব্যে সূর্য সম্বন্ধে নানা উপাখ্যান আছে। এতে বাশিচকের বাবোটি বাশি সম্বন্ধে বাবোটি মাসের উল্লেখ পাওয়া যায়।

অবশ্য অনেকে মনে করেন যে, এই মহাকাব্যখানা অনেক পববর্তী যুগের বচনা। গ্রহ সম্বন্ধে এতে কোন উল্লেখ দেখা যায় না। স্থির তাবাব সাহায্যে ঋতু ঠিক করা হতো বলে মনে হয়।

পববর্তী শতাব্দীসমূহে বেবিলনের পতন হতে থাকে। পূর্বদেশসমূহ থেকে ক্যাসাইটগণ এসে বেবিলন অধিকার করে এবং পশ্চিম অংশ যুদ্ধক্ষেত্রে পরিণত হয়। কিন্তু এত বিপর্যয়ের মধ্যেও বেবিলনে তাঁরা সম্বন্ধে আলোচনা অব্যাহত থাকে। জমির সীমা ঠিক কবাব জন্ত যে সমস্ত পাথর ব্যবহার করা হতো, সেই সমস্ত পাথরে আকাশের দেবতাসমূহ ও তাবামগুলসমূহ আঁকা থাকতো। এই সমস্ত পাথরকে ‘কুদুবকস’ বলা হতো। বেবিলনের পতনের পবেও এই সমস্ত পাথরকে সম্বন্ধে বক্ষা করা হযেছে, হযতো বা দেবতাদের কোণে পড়বাব ভযে। এই সমস্ত পাথরে সূর্য, চন্দ্র এবং বোধ হয় শুরু গ্রহের দেবতাও আঁকা দেখা যায়; এ ছাড়া বিভিন্ন তাবামগুলের ছবিও এ সমস্ত পাথরে খোদাই করা আছে দেখা যায়। এগুলির মধ্যে বাঁড়, শস্তগুচ্ছ, কুকুর, সাপ, বৃশ্চিক, মাছের লেজওয়ালা ছাগলের ছবি বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। শেষোক্ত ছবিটি মকব বাশির। এশিরা মাইনবের বোগাজকর এক সময়ে হিতাইতদের রাজধানী ছিল। এই শহরে খনন কার্যের ফলে অনেক ইট পাওয়া গেছে। এই সমস্ত ইটে বেবিলন সম্বন্ধে নানাপ্রকার স্লোক লেখা আছে। এই স্লোকসমূহ অনেক তাবা এবং তাবামগুলের নাম পাওয়া যায়। এগুলির মধ্যে কৃত্তিক, আলদিববণ, কালপুরুষ, লুরুক, ফোমালহট, ঈগল, মীন এবং বৃশ্চিকের নাম বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। বৃশ্চিককে ‘গিবতাব’ বলা হতো। এব মধ্যে ‘গিব’ চিহ্ন দ্বাৰা হল এবং ‘তাব’ চিহ্ন দ্বাৰা চিনটা নির্দেশ করা হতো। এবং এই দুইটি তাবা দিযে তাঁরা বৃশ্চিকের হল নির্দেশ কবতেন। পববর্তী যুগে গ্রীকগণও ঠিক একইভাবে এই দুটো তাবাব ব্যবহার কবেছেন। নিপুণে প্রাপ্ত বৃক্ষ-ফসকে দেখা যায় যে, বৃশ্চিকের হল ও মাথা থেকে ষাতি তাবাটির দৃষ্য কোন একটি বিশেষ সংখ্যাব ৯ ও ৭ গুণ। এতে মনে করা হয় যে, এই সময়েও আকাশের তাবাদের ভিত্তবে দৃষ্য-দৃষ্টভাবেই

নির্ণয় করা হতো। পবে এইরূপ আবে অনেক বৃৎ-ফলক পাওয়া গেছে। এই সমস্ত ফলকে ৯-এর সঙ্গে ১১, ১৫, ১৭, ১৯ প্রভৃতি অনুপাত ব্যবহার করা হয়েছে। এই সমস্ত সংখ্যার সঙ্গে তারাসমূহের দূরত্বের কোন সংঘ ছিল কিনা, ঠিক জানা যায় না।

জ্যোতিষিত্তা বিষয়ে আবে একটি ফলক পাওয়া গেছে। এই ফলকটি প্রথম বাজবংশের সময়ের বলেই অনেকে মনে করেন। এই ফলকটি আল্লবানিপালের লাইব্রেরীতে ছিল এবং বর্তমানে এটিকে ব্রিটিশ মিউজিয়ামে রাখা হয়েছে। এতে শুরুর গ্রহ সপ্তকে অনেক তথ্য আছে। এই গ্রহটিকে ‘নিন-দাব-আননা’ বা আকাশের কবী বলা হতো। গ্রহটির বিভিন্ন অবস্থানের জন্য কি কি ঘটনা ঘটতে পারে, সে সম্বন্ধে ভবিষ্যদ্বাণীও করা হয়েছে। এই ফলকের এক জায়গায় লেখা আছে—

“আবু মাসেব ষটদিনে নিন-দাব-আননা পূব-আকাশে উদ্ভিত হন; আকাশে ষটি হবে এবং নানা প্রকার বিপর্ষয় ঘটবে। নিসানুব দশম দিন পর্যন্ত তিনি পূবদিকেই অবস্থান করেন; একাদশ দিনে তিনি অদৃশ্য হন। তিন মাস তিনি আকাশে থাকেন না। দুইব একাদশ দিনে নিন-দাব-আননা হঠাৎ পশ্চিম দিকে দেখা দেন। দেশে শত্রুতা হবে; প্রচুর শস্য হবে।...”

উলুলু মাসেব সপ্তম দিনে নিন-দাব-আননা পশ্চিমে দেখা দেন।...”

পূবদিকে প্রথম দেখা দেওয়া থেকে অদৃশ্য হয়ে যাওয়া পর্যন্ত অন্তর্বর্তী সময় ৮ মাস ৫ দিন। তাব পবে তিন মাস অদৃশ্য থাকবার পর শুরুর গ্রহকে আবাব পশ্চিম আকাশে দেখা যায়। তাব পরে ৮ মাস ৫ দিন পবে আবাব অদৃশ্য হবে যার এক মাত্র ৭ দিন পবে পূবদিকে দেখা দেবে। অর্থাৎ পূবদিকে প্রথম দেখা দেওয়ার ঠিক ৯ মাস ১৭ দিন পরে শুরুর গ্রহকে আবাব পূব আকাশে দেখা যায়। এই হলো শুরুর আবর্তনকাল। ঐ বৃৎ-ফলকের অগ্রাশ্র অংশে যে সমস্ত ঘটনা ও তথ্য লিপিবদ্ধ করা হয়েছে, সে সমস্ত বিষয় নানাভাবে বিবেচনা করে এই আবর্তনকাল নির্ণয় করা হয়েছে। অবশ্য এম মধ্যে অনেক ভুল তথ্যও আছে এবং লিপিবদ্ধ

কববাব সময় ভুল চিহ্ন ব্যবহার করা হয়েছে বলেও অনেকে মনে করেন। আশ্চর্যের বিষয়, এই সমস্ত ভুল তথ্য থেকে গ্রন্থের গড় আবর্তনকাল বের করা হয়েছে এবং সেই অনুসারে ভবিষ্যদ্বাণীও করা হয়েছে। নকল কবতে ভুল করার ফলে, শুরুর অদৃশ্যকাল কোন কোন জায়গায় ২ মাস থেকে ৫ মাস ১৬ দিন পর্যন্ত লিপিবদ্ধ করা হয়েছে এবং সেজন্য গড় অদৃশ্যকাল ৩ মাস ধরা হয়েছে। এতে মনে হয় যে, পববর্তী যুগে যে সমস্ত নকল-নিবিশ এই সমস্ত ফলক নকল করেছিল, জ্যোতিষিষ্ঠা সম্বন্ধে তাবা সম্পূর্ণ অজ্ঞ ছিল এবং নকল কববাব সময় তা'বা এদিকে বিশেষ মনোযোগও দেখনি। আধুনিককালে এই সমস্ত ফলক সংশোধন করা সম্ভব হয়েছে।

শুরুগ্রন্থ সম্বন্ধে যে সমস্ত ঘটনাবলি বর্ণনা দেওয়া আছে, তার মধ্যে অনেকগুলিই অত্র গ্রন্থের বা অত্র ঘটনাবলি। এদের সঙ্গে শুরুগ্রন্থের কোন সম্বন্ধই নেই। এব মধ্যে অষ্টম বৎসরের একটি লাইনে “বর্ণ সিংহাসনের বৎসর” উল্লেখ আছে। ঠিক একই কথা অত্রও দেখতে পাওয়া যায়। প্রথম বেবিলনীয় বংশের শেষ রাজা আশ্রিজদুগাব ২১ বৎসর রাজত্ব করেন। তাঁর রাজত্বের অষ্টম বর্ষের অনেক সরকারী দলিলে ‘বর্ণ সিংহাসনের বৎসর’ কথাটি দেখতে পাওয়া যায়। এ থেকে অনেকেই মনে করেন যে, পূর্বের ফলকে শুরু গ্রন্থের যে ২১ বৎসরের কথা বলা হয়েছে, সেটা প্রকৃতপক্ষে রাজা আশ্রিজদুগাব রাজত্বের ২১ বৎসর সময়। শুরুর ফলকে যে সমস্ত ১৩ মাসের বৎসরের উল্লেখ দেখা যায়, রাজার সরকারী দলিলসমূহেও সেই সব বৎসরকে ১৩ মাসের বলে উল্লেখ করা হয়েছে। আধুনিক জ্যোতিষিষ্ঠার সাহায্যে শুরুগ্রন্থের ঘটনাবলী নিখুঁতভাবে নির্ণয় করা যেতে পারে। এইভাবে ঐ সমস্ত লিপিবদ্ধ ঘটনা আলোচনা করলে দেখা যায় যে, খ্রীষ্ট পূর্ব ২০০০ অব্দের নিকটবর্তী সময়ে ঐ সমস্ত ঘটনা সংঘটিত হওয়া সম্ভব ছিল। এ থেকেই সিদ্ধান্ত করা হয় যে, প্রথম বেবিলনীয় বংশের শেষ রাজার রাজত্বকাল খ্রীষ্ট পূর্ব ২০০০ অব্দের কাছাকাছি সময়। এই গণনাকার্যে নিম্নলিখিত বিবরণ বিশেষভাবে কাজে লাগানো হয়। “ষষ্ঠ বর্ষের আরাধসান্না মাসের ২৬শ দিনে শুরু পশ্চিমদিকে অদৃশ্য হবে

যায এবং পবেব কিসলিমু মাসেব তৃতীয় দিনে পূবদিকে উদিত হয়।" অৰ্থাৎ জিসম্বব বা জানুৱাৰী মাসে সূৰ্য্যেব সন্দেশ শূক্ৰেব সংযোগ এবং সূৰ্য্যেব সন্দেশ চন্দ্ৰেব সংযোগ অনেকটা এক সন্দেশ হৈছে থাকে। গণনা কৰে দেখা গৈছে যে, খ্ৰীষ্টপূৰ্ব ১৯৭১ অব্দেব ২৩শে জানুৱাৰী এইকুপ সংযোগ সংঘটিত হওযাব বেনী সম্ভাবনা ছিল। এ থেকে জানা যায় যে, খ্ৰীষ্টপূৰ্ব ২২২৫ অব্দ থেকে খ্ৰীষ্টপূৰ্ব ১৯২৬ অব্দ পৰ্যন্ত প্ৰথম বেবিলনীৰ বাজবংশৰ বাজব্ব কৰে এবং হামুৰাবীৰ শাসনকাল ছিল খ্ৰীষ্টপূৰ্ব ২১২৩ অব্দ থেকে খ্ৰীষ্টপূৰ্ব ২০৮১ অব্দ পৰ্যন্ত। নিসানুব প্ৰথম তাৰিখে আমাদেব পঞ্জিকাৰ প্ৰায় ২৬শে এপ্ৰিলেব মত হয়।

এত প্ৰাচীন কালেব ঘটনাৰ এমন সূক্ষ্মভাবে নিৰ্ণয় কৰা হৈছে, এতে সন্দেহ জাগে। সন্দেহ অবশ্য নেহাৰেং অমূলক নহ। পৰবৰ্তী যুগে দেখা যায় যে, এই সমস্ত সূক্ষ্ম গণনাতে যথেষ্ট ভুল ছিল। যে সমস্ত তথ্য পাওযা গৈছে, তাৰ সাহায্যে বিভিন্ন প্ৰকাৰ তাৰিখ পাওযা মেতে পাবে। সূৰ্য্যেব ও শূক্ৰেব সংযোগ প্ৰতি আট বৎসৰে এবই অৱস্থায় সংঘটিত হয়, এই কথাটি সম্পূৰ্ণ সত্য নহ। এই সময়ৰে ২৪ দিন আগেই এইকুপ সংযোগ ঘটে থাকে। আৰাৰ সূৰ্য ও চন্দ্ৰেব সংযোগেব পুনৰাবৰ্ত্তিও ঠিক ৮ বৎসৰে ঘটে না, তাৰ ১'৬ দিন পৰে ঘটে। সূৰ্য্যবাং ৮ বৎসৰ পৰেব দুইটি ঘটনা বিবেচনা কৰিলে দেখা যায় যে, সংযোগ দুইটি প্ৰায় ঐ সময়ৰেব নিকটবৰ্তী সময়ৰেই ঘটে। কিন্তু এটি আট বৎসৰ পৰে, সূৰ্য্যেব সন্দেশ শূক্ৰেব সংযোগ ঘটে ১৭ দিন আগে এবং সূৰ্য্যেব সন্দেশ চন্দ্ৰেব সংযোগ ঘটে ১১ দিন পৰে। অতএব দেখা যায় যে, দুইটি সংযোগকালেব মধ্যো পাৰ্থক্য ২৮ দিনেব। এতে প্ৰতি ৫৬ বা ৬৪ বৎসৰ পৰপৰ এৰূপ দুইটি পৃথক তাৰিখ পাওযা যায়। সূৰ্য্যবাং জ্যোতিষবিদ্যাব সাহায্যে সূক্ষ্ম ভাবে প্ৰকৃত সময় নিৰ্ণয় কৰা সব সময়ৰে সম্ভব নহ। একজ্ঞ ইতিহাসেব অজ্ঞা ঘটনা বিবেচনা কৰাব প্ৰয়োজন হব। জ্যোতিষবিদ্যা গণনাৰ প্ৰথমে যে সময় পাওযা যায়, তাৰ সন্দেশ মিলিবে ঐতিহাসিকগণ বেবিলনীৰ প্ৰথম বাজ বংশেব শাসনকাল খ্ৰীষ্টপূৰ্ব ২০০০ অব্দেব নিকটবৰ্তী সময় বুলে মেনে নিতে বাজী হন। পৰবৰ্তী যুগেব গবেষণাতে যে সময় পাওযা গৈছে, তা উপৰেব নিৰ্ণীত সময়ৰে বড় জোৰ ১২০ বৎসৰ পৰে বুলে

মেনে নেওয়া যেতে পারে। বর্তমানে স্বীকার করা হয় যে, খ্রীস্টপূর্ব ১৬৪১ অব্দেব ২৫শে ডিসেম্বর ঐ দুইটি সংযোগ একত্রে সংঘটিত হয়েছিল। আরো স্বীকার করা হয় যে, হামুবাবীর শাসনকাল ছিল খ্রীস্টপূর্ব ১৭৯২ অব্দ থেকে খ্রীস্টপূর্ব ১৭৫০ অব্দ পর্যন্ত এবং ঐ কংশেব রাজত্বকাল ছিল খ্রীস্টপূর্ব ১৮৯৪ অব্দ থেকে খ্রীস্টপূর্ব ১৫৯৫ অব্দ পর্যন্ত।

ঐতিহাসিক ভাবিখ যাই হোক না কেন, এতে স্পষ্ট বোঝা যায় যে, বেবিলনীয় রাজ্যেব প্রথম দিকে এক হযতো বা তাব আগে থেকেই অত্যন্ত মনোযোগেব সাথে শুরুগ্রহ পর্যবেক্ষণ করা হতো। অম্মাত্র গ্রহেব ক্ষেত্রেও যদি একইরূপ আগ্রহ ও মনোযোগ দিবে পর্যবেক্ষণ করা হতো, তাহলে পববর্তী আসিবীয় যুগেব যুৎ-ফলকে তাব সন্ধান পাওয়া যেত। কিন্তু এক শুরুগ্রহ ছাড়া অন্য কোন গ্রহেব উল্লেখ পাওয়া যায় না। মনে হয়, সম্ভাব্যতাব পাবে বা আগে চাঁদ দেখাবার জন্য পুৰোহিতগণ বেভাবে আকাশ পর্যবেক্ষণ কবতেন তাতে অতি উজ্জ্বল শুরুগ্রহ তাঁদেব দৃষ্টি এড়াতে পাবেনি এবং ঐই জ্যোতির্কটকেও তাঁরা একটি প্রধান দেবতা বলেই মনে করতেন। পববর্তী যুগেও দেখা যায় যে সূর্য, চন্দ্র ও শুরুগ্রহকে এক পর্যায়ে এবং অন্য চান্টি গ্রহকে অন্য পর্যায়ে ফেলা হযেছে। অনেকে মনে কবেন, শুরুগ্রহেব কলাব বিষয়ও বেবিলনেব জ্যোতির্বিদগণ অবগত ছিলেন। একটি যুৎ-ফলকেব বিবরণীও অর্থে নিবে নানাপ্রকাব মতভেদ আছে। অনেকে ঐই ফলকটিব ঐইরূপ পাঠ কবেন : ‘যখন ইশতাব দক্ষিণ শিং-এব দিকে কোন তাবাব দিকে যাব, তখন দেশে প্রাচুর্ষ দেবা দেবে। আর ইশতাব যখন বাম শিং-এর দিকে কোন তাবাব দিকে এগিবে বাম তখন দেশে অভাব দেখা দেবে।’ এতে অনেক মনে কবেন যে, সেই দেশের স্তম্ভব আবহাওয়াতে শুরুগ্রহেব কলা দেখা হযতো অসম্ভব ছিল না। আধুনিককালেও খালি চোখেই নাকি অনেকেই শুরুগ্রহেব কলা এবং যুৎস্পত্তির উপগ্রহ দেখতে পান। কবেকজন আমেরিকান পাদ্রী ঐ সমস্ত পর্যবেক্ষণ কবেছেন বলে দাবী কবেন। ঐ সমস্ত দাবী যতই উদ্ভট হোক না কেন এবং প্রাচীন বেবিলনীয়-গণেব পর্যবেক্ষণ-ক্ষমতায যতই প্রচাব করা হোক না কেন, ঐ কথা অস্বীকার

কথা যায় না যে, সে সময়ে চাঁদের সহোদর শুক্রকে অভ্যস্ত মনোযোগের সাথেই পর্যবেক্ষণ করা হতো। এই গ্রহটি কখন প্রথম দৃষ্টগোচর হয় আর কখন থেকে অদৃশ্য হয়, এই ঘটনাস্তলি ধর্মীর নিষ্ঠার সঙ্গে পর্যবেক্ষণ করা হতো। এ ছাড়া পুরোহিতগণ এর আবর্তনকাল নির্ণয় করে, তার সাহায্যে নানা প্রকার ভবিষ্যদ্বাণীও করতেন।

তৃতীয় পরিচ্ছেদ

আসিরিয়া

খ্রিস্টপূর্ব ১০০০ অব্দেব প্রথম দিকে তাইগ্রিস নদীৰ উপৰ দিকে উত্তৰ অঞ্চলে একটি সেমিটিক জাতিৰ অভ্যুত্থান হয়। তাৰেব সৰ্বশ্ৰেষ্ঠ দেবতা যে স্থানে ৰাজত্ব কৰতেন। তাৰ নাম ছিল আশুৰ (অশুৰ ?)। কালক্ৰমে আশুৰ অত্যন্ত পৰাক্ৰমশালী দেশে পৰিণত হব এবং যুদ্ধবিগ্রহ কৰে পাৰ্শ্ববৰ্তী দেশসমূহ জয় কৰে নেয। বেবিলনীয়া এইভাবে আশুৰেব নিকট পৰাজিত হব। আশুৰ ৰাজ্য বা আসিৰিয়া ক্ৰমেই বিস্তাৰ লাভ কৰে এবং কালক্ৰমে মেসোপটেমিয়াৰ সমতল ভূমিতে একটি শক্তিশালী ৰাজ্যে পৰিণত হব। খ্রিস্টপূর্ব অষ্টম শতাব্দীতে আসিৰিয়া পশ্চিম এশিয়াৰ সৰ্বাপেক্ষা পৰাক্ৰমশালী ৰাজ্য বলে পৰিগণিত হতো। এই ৰাজ্যেৰ কয়েকজন ৰাজ্যৰ নাম বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। এঁদেব মধ্যে তিগলাথ-ফিলেসাৰ (খ্রিঃ পূঃ ৭৪৫—৭২৭), শালমানেসাৰ (খ্রিঃ পূঃ ৭২৬—৭২২), সাবগন (খ্রিঃ পূঃ ৭২২—৭০৫), সেনাচেৰিব (খ্রিঃ পূঃ ৭০৫—৬৮২), আসাৰহেদন (খ্রিঃ পূঃ ৬৮২—৬৬৮) এবং আশুৰবানিপাল (খ্রিঃ পূঃ ৬৬৮—৬২৬) বিশেষভাবে প্ৰসিদ্ধ। এঁদেব সময়ে সিৰিয়া, প্যালেস্টাইন, ফিনিসিয়া এমন কি মিসৰ পৰ্যন্ত আসিৰিয়াৰ অধীনে আসে। এই সমস্ত দেশ জয় কৰতে অনেক বড় বড় এবং ভাবাবহ যুদ্ধ সংঘটিত হৈছে। পৰে এশিয়া মাইনৰ, আৰ্মেনিয়া এবং মিডিয়া পৰ্যন্ত এঁদেব ৰাজ্য বিস্তাৰ লাভ কৰে। আধুনিক আসিৰীয়াবিদগণেৰ মতে, এঁদেৰ এইৰূপ বিস্তাৰ জৰেৰ একমাত্ৰ কাৰণ, এঁবা লোহেৰ অস্ত্ৰ ব্যবহাৰ কৰতেন। বতৰুৰ জ্ঞান বায, আসিৰীয়াগণই সৰ্বপ্ৰথম লোহাৰ তৈৰী অস্ত্ৰশস্ত্ৰ ব্যবহাৰ কৰেন। এই ৰাজ্যেৰ

নতুন রাজধানী ছিল নিনেভা। এই বিবাত বাজ্জোৰ সমস্ত প্ৰকাৰ বাজ্জনৈতিক ও সমবৈতিক কাৰ্য্যৰ কেন্দ্ৰস্থল ছিল এই নিনেভা শহৰ। এই সমস্ত কাৰণে এখানে বিবাত বিবাত সোঁধ গড়ে ওঠে। অত্ৰদিকে বেবিলন ছিল ব্যবসা-বাণিজ্যৰ কেন্দ্ৰস্থল। এখানকাৰ অধিবাসীবা ছিল অত্যন্ত ধনী ও সভা। এত্ৰন্ত বেবিলনীবা যদিও আসিবিষাব অধীনে ছিল, কিন্তু এখানকাৰ লোকেবা অনেকটা স্বাধীনশাসিত ছিল এবং বাজ্জধানী বেবিলন ছিল কৃষ্টি ও সভ্যতাৰ কেন্দ্ৰস্থল। আসিবিষ সন্দ্ৰাটগণও বেবিলনেৰ গুৰুত্ব স্বীকাৰ কৰতেন; তাঁরা সেখানে যেবে 'মানদুকেৰ কবমর্দন কবতেন', অর্থাৎ সেখানে যেবে, হয় শাস্তভাবে শাসনভাৰ গ্ৰহণ কবতেন, আৰ না হব, সেখানকাৰ কোন লোকে তাদেব অধীনস্থ বাজ্জা মনোনীত কবে, তাঁব হাতে শাসনভাৰ ত্ৰস্ত কবতেন।

ইতিহাসে যুগে যুগে দেখা গেছে যে, শক্তিৰ বলে কোন স্তম্ভা দেশ পবাজিত হলেও, কৃষ্টি ও সভ্যতাৰ ক্ষেত্ৰে বিজিত দেশই বিজয়ী দেশকে পবাজিত কবেছে এবং বিজয়ী দেশ বিজিত দেশেৰ সভ্যতা ও কৃষ্টিকে গ্ৰহণ কবেছে। আসিবিষদেব বেলাতেও ঠিক একই ব্যাপাৰ ঘটেছিল। শাবীৰিক শক্তিৰ বলে আসিবিষগণ বেবিলনীবাকে পবাজিত কবলেও, তাবা সে দেশেৰ কৃষ্টি ও সভ্যতাৰ নিকট মাথা নত কবতে বাধ্য হব এবং অবশেষে সেই সভ্যতা ও কৃষ্টি গ্ৰহণ কবে। বেবিলনেৰ বীতিনীতি, সাহিত্য, সংস্কৃতি এমন কি দেব-দেবতাকেও আসিবিষগণ মেনে নেব; তবে তাদেব নিজস্ব দেবতা আত্মকে সৰ্বপ্ৰেষ্ঠ দেবতা বলেই মানতে থাকে। পুৰাতন পুৰোহিতগণ তাঁদেব নিজস্ব পুৰাতন পদ্ধতিতে গণনাৰ কাজ কবতে থাকেন। একমাত্ৰ পাৰ্থক্য দেখা যায়, শাসনকৰ্ত্তাৰ পবিবৰ্তন। পূৰ্বে সেখানে বেবিলনীৰ বংশেৰ রাজাদেব ভবিষ্যৎ গণনা কবা হতো, পবে সেখানে গ্ৰহাদিৰ অবস্থান দেখে আসিবিষ রাজাদেব শুভাশুভ গণনা কবা হতে থাকে। শিল্পী ও কাৰিগৰগণ তাঁদেব নিজ প্ৰথমতই কাজ কবতে থাকেন; বৰং এখন তাঁদেব কাজেৰ আৰো উন্নতি হতে থাকে। তাব কাৰণ, নতুন রাজাবা এ সমস্ত শিল্পীদেৰ যথেষ্ট উৎসাহ তো দিতেনই, 'তা'হাড়া

পুরানোকালের মাটির পবিত্রতę শিল্পীগণ এখন পাথর ব্যবহার করতে পারতেন। পার্শ্ববর্তী দেশসমূহও আসিবিব সাম্রাজ্যভুক্ত ছিল। আসিবিব সাম্রাজ্য এই সমস্ত দেশ থেকে পাথর আনিবে শিল্পীদের দিতে থাকেন ; আব শিল্পীগণ এই উন্নততর পদার্থের সাহায্যে উন্নততর শিল্পকার্য কববার সুযোগ পান। পৃথিবীর বিভিন্ন দেশের মিউজিয়ামে এই সমস্ত পাথরের শিল্পের অনেক নিদর্শন দেখতে পাওয়া যায়। বাড়ীঘর এবং রাস্তা নির্মাণ কার্যেও পাথর ব্যবহার করা হতে থাকে। এইভাবে সভ্যতা ও কৃষ্টিৰ বিভিন্ন দিকে যথেষ্ট উন্নতি হয়। এ সমস্ত কাজের জন্য অর্থের অভাব কোনদিনই হয়নি। বিভিন্ন দেশ লুট কবে আসিবিব সাম্রাজ্যগণ যে সমস্ত ধনবস্তু আনতেন, তা থেকেই এই সমস্ত কাজে অর্থ ব্যয় করা হতো। কালক্রমে যোদ্ধার পবিত্রতę এই দেশে যখন সত্যিকার বাজারী রাজত্ব করতে আরম্ভ করেন, তখন তাঁরা যুদ্ধের পবিত্রতę শিল্প ও বিজ্ঞানের দিকে মনোযোগ দেন এবং এই সমস্ত শিল্পকর্ম সংরক্ষণের জন্য যথেষ্ট যত্ন নেন। এই সময়েই আসিবিব সভ্যতার চরম বিকাশ লাভ ঘটে। এই সময় সাম্রাজ্যজ্ঞানবানিগল তাঁর প্রাসাদে একটি পাঠাগার স্থাপন করেন। এই পাঠাগার প্রতিষ্ঠা-কববার পবেই তিনি আদেশ দেন যে, দেশের বিভিন্ন স্থানে এবং বেবিলনিয়ার বিভিন্ন মন্দিরে যে সমস্ত পুস্তক (বুৎ-ফলক) আছে, সেগুলির প্রত্যেকটিকে নবল কবে তাঁর পাঠাগারে রাখতে হবে। এইভাবে হাজার হাজার বুৎ-ফলক অত্যন্ত শৃঙ্খলা ও নিপুণতার সাথে তাঁর পাঠাগারে সংবক্ষিত হয়। ফলকগুলি বিভিন্ন বিষয় অনুযায়ী সাজানো হয়। প্রত্যেক ফলকের সারির আরম্ভে বিষয়ের নাম স্পষ্টভাবে লিখিত হয়। প্রত্যেক বিষয়ে পুস্তক তালিকা নির্মাণ করা হয় এবং তাতে প্রত্যেক পুস্তকের বিশদ বিবরণও দেওয়া হয়। নানা প্রকার অভিধান, বিভিন্ন পুস্তকের টীকা ইত্যাদি প্রণয়ন করা হয় এবং সে সবস্ত রাখবার জন্য নতুন নতুন ঘরও তৈরী করা হয়। একটি মাত্র জায়গা থেকে একুপ ১০,০০০ বুৎ-ফলক পাওয়া গেছে ; এগুলি বর্তমানে ব্রিটিশ মিউজিয়ামে সংবক্ষিত আছে। আবো বিভিন্ন জায়গা থেকে একুপ আরো হাজার হাজার ফলক উদ্ধার

কবা হয়েছে। এই সমস্ত ফলক থেকে সে সময়েৰ আচাৰ-ব্যবহাৰ, জীবনযাত্রা প্রণালী, ব্যবসায়-পদ্ধতি, রাজনীতি, অর্থনীতি, সমবনীতি, জ্যোতির্বিজ্ঞা, গণিত, বিজ্ঞান ইত্যাদি নানা বিষয়েৰ সন্ধান পাওযা যায়। মোটেৰ উপৰ এই সমস্ত ফলকেৰ সাহায্যে সে সময়েৰ সমাজেৰ একটি স্পষ্ট রূপ আমাদেৰ চোখেৰ সামনে ধৰা পড়ে।

অসংখ্য বৃৎ-ফলকে সে যুগেৰ এবং তাৰ আগেৰ যুগেৰ পঞ্জিকাৰ উল্লেখ পাওযা যায়। অমাবস্তাৰ পৰে প্রথম চাঁদ দেখা যাওযাৰ দিন থেকে আৰম্ভ কৰে, বাবোটি চন্দ্রমাসেৰ নাম এবং মাহে মাহে ত্রয়োদশ মাসেৰ উল্লেখ দেখা যায়। কিন্তু এই সমস্ত অধিমাৰ কিভাবে কোন বিশেষ বৎসবেৰ অন্তৰ্ভুক্ত কৰা হ'তো, সে সম্বন্ধে কোথাও কোন স্পষ্ট নির্দেশ পাওযা যায় না। তবে নানা প্রকাৰ পাঠ হুটে মনে হয় যে, সূর্যোদয়েৰ সন্মুখে কোন তাৰাৰ উদয় লক্ষ্য কৰেই একপ কৰা হ'তো। পূৰ্বেৰ অধ্যায়ে বলা হয়েছে যে, আনুববানিপালেৰ পাঠাগারে বস্তুত বৃৎ-ফলকে ৩×১২ টি তাৰাৰ উল্লেখ পাওযা যায়। অধিমাৰ নিৰ্ণয়ে এই সমস্ত তাৰাৰ ব্যবহাৰ কৰা হ'তো বলে মনে হয়। জৰ্জ স্মিথ একটি ফলকেৰ এইরূপ অর্থ কৰেন : নিসানুব প্রথম দিনে চন্দ্র এবং মলমল (কৃত্তিকা) যদি একত্ৰ থাকে, তা'হলে সে বৎসব সাধারণ বৎসব। কিন্তু নিসানুব তৃতীয় দিনে যদি চন্দ্র ও মলমল একত্ৰ থাকে, তা'হলে সে বৎসব পূৰ্ণিমা। ঐ বাক্যেৰ শেষ অংশেৰ অৰ্থে বলা হয়েছে, সূর্যোদয়েৰ অনেক পৰেও কৃত্তিকাকে দেখা যায় এবং যেহেতু এই সময়টা বসন্ত-কালেৰ একেভাবে প্রথম দিকে, অতএব একটি ত্রয়োদশ মাস সংযোজন কৰা দবকাৰ। আকাশেৰ তাৰা ও তাৰামণ্ডলসমূহকে তিন ভাগে বিভক্ত কৰা হয়। এই তিন অংকে এনলিন, আনু এবং ইয়া বলে।

আসিবীষ সভ্যতা যখন চৰম শিখৰে উন্নীত হয়, তখন থেকে দেখা যায় যে পঞ্জিকা প্রণয়ন বা সংশোধনেৰ উদ্দেশ্যে তাৰা পৰ্যবেক্ষণ কৰা হতো না। এই সময় থেকে তাৰা পৰ্যবেক্ষণেৰ উদ্দেশ্য সম্পূৰ্ণ অন্তৰূপ হ'বে পড়ে। জ্যোতিষ চর্চা এই সময় থেকেই আরম্ভ হয়। আকাশেৰ ঘটনাবলী ঘাৰা

মানুষের ভাগ্য নিয়ন্ত্রিত হয়, এমনি একটা মনোভাব প্রচলিত হ'বে পড়ে। রাজার, রাজ্যের এবং বাজ্যের সমস্ত লোকের ভাগ্য আকাশের তারাসমূহ থেকে জানা যেতে পাবে এই ধারণা বহুমূল হ'বে পড়ে। এজন্ত আকাশের প্রত্যেকটি খুঁটিনাটি ঘটনা অত্যন্ত মনোযোগের সঙ্গে লক্ষ্য করা হ'তে থাকে এবং এগুলি লিপিবদ্ধও করা হ'তে থাকে। পঞ্জিকার সঙ্গে সাধারণ মানুষের বিশেষ কোন সম্বন্ধ ছিল না। কোন বৎসব ১২ মাসে হবে, আব কোন বৎসব ১৩ মাসে হবে, এ নিয়ে সাধারণ মানুষের কোন উৎসাহ ছিল না। কিন্তু ভবিষ্যতে কি হবে, এ বিষয় জ্ঞানবাহ্য উৎসাহ সাধারণ ও অসাধারণ উভয় প্রকার মানুষেরই সমান ছিল। আর তাবার সাহায্যে ভবিষ্যৎ জানা যেতে পাবে, এই বিশ্বাস যখন সমাজে প্রচলিত হ'বে পড়লো, তখন সমাজের প্রত্যেকটি স্তরের মানুষই তারা দেখাব জন্ত একটি বিশেষ প্রেরণা অনুভব করিতে থাকে। রাজা নিজেব রাজ্যের ভবিষ্যৎ গণনার জন্ত বড় বড় পুরোহিত নিমোগ করতেন।

আদিম যুগের লোকেরা মনে করতো যে, তাদের চারিদিকে শত শত সতর্ক দেবতা সর্বদা সজাগ আছে এবং সর্বতোভাবে তাবা মানুষের জীবন পরিচালিত করছে। এই সমস্ত দেবতা তুট থাকলে মানুষের শূভ হয়, আব কষ্ট হলে এবা অমঙ্গল সাধন করে। তাই এই সমস্ত দেবতার তুট বিধানের জন্ত নানা প্রকার পূজা-পার্বণ, যাগযজ্ঞের স্রষ্ট হয়। এই সমস্ত দেবতাকে আকাশের অধিবাসী ব'লে মনে করা হ'তো। আবার মনে করা হ'তো যে, আকাশের তারাসমূহ এদের আবাসস্থল। অনেক সময় আকাশের গ্রহ-তারাকেই দেবতা ব'লে মনে করা হ'তো। এই সমস্ত জ্যোতিষ্কের মতিগতিব উপরেই মানুষের ভবিষ্যৎ নির্ভব করে। মঙ্গল-অমঙ্গল বিধানকারী গ্রহ ও তাবাসমূহ আকাশের অধিবাসী হলেও, নানা প্রকার ইজিডেব বা ঘটনার সাহায্যে তা'রা মানুষকে তাদের মনোভাব জানিয়ে দেব এবং আশু বিপদের সম্ভাবনা থাকলে তার প্রতিকার বিধানেরও নির্দেশ দেব। বাগাসের রাজা স্কফিরা (খ্রীষ্টপূর্ব ২৫০০ অব্দ) কিভাবে মন্দির তৈরী করবার নির্দেশ পান, একটি গোলাকার স্থ-ফলাকে তাব বিবরণ পাওয়া যায়। 'একদিন বাজিতে রাজা স্বপ্ন দেখেন

যে, ইযাব-কন্যা দেবী নিসাবা রাজ্যের সামনে উপস্থিত হয়েছেন ; তাঁর এক হাতে স্বর্ণ-ফলকে লিখাবার একটি উজ্জ্বল বলম, এবং অপর হাতে মঙ্গলসূচক আকাশের সঙ্কেত-যুক্ত একটি স্বর্ণ-ফলক । তিনি চিন্তা কবছিলেন । কিছুক্ষণ পবে দেবী মন্দির নির্মাণ কববার শ্রুত তাবা ঘোষণা কবলেন । নিনদাক-জানা স্বর্ণ ফলক থেকে একথা স্পষ্ট জানা যায় যে, প্রথম বেবিলনীয় রাজবংশের সময় থেকেই, আকাশে যখনই গ্রহ সংক্রান্ত কোন ঘটনা ঘটেছে তাব উপবে ভিত্তি করে ভবিষ্যদ্বাণী কবা হবোছে । এই সমস্ত ভবিষ্যদ্বাণী কববার জন্য পূর্ববর্তী জ্যোতিষিগণ সংক্রান্ত বিষয়সমূহ, বিশেষ তাবাসমূহের অবস্থান তথ্যাদির প্রয়োজন হ'তো, আর সেজন্য এই সমস্ত ঘটনা অত্যন্ত স্বপ্নসহকাবে পর্ববেক্ষণ করা হ'তো এবং তালিকাভুক্ত ক'বে সংবেক্ষণ কবা হ'তো ।

আকাশের ঘটনাবলী যে মানুষের শ্রুতশ্রুত নির্দেশ করে, এই বিশ্বাস, বেবিলনের ধর্মগুরু ও পুরোহিতদের, এবং রাজ-রাজড়া ও জনসাধারণের একপ্রকার জীবনের অঙ্গস্বরূপ ও জীবনশক্তি ছিল । পার্শ্ববর্তী অন্যান্য দেশ-সমূহেও এই বিশ্বাস বেবিলনীয় থেকেই ছড়িয়ে পড়ে । কোন যুদ্ধ বিগ্রহে যাওয়ার আগে, রাজা রাজ-জ্যোতিষিদগণকে ডাকিবে এনে, আকাশের সমস্ত ঘটনাবলী বিচার ক'বে যুদ্ধের ভবিষ্যৎ ফলাফল জানতে চাইতেন । যে কোন বৃহৎ কাজ আরম্ভ কববার পূর্বে রাজ-জ্যোতিষিদগণকে এ সম্বন্ধে আকাশ-সঙ্কেত নির্ণয় কবতে হ'তো । শুধুমাত্র রাজধানীতে বা রাজদরবারে নয়, রাজ্যের সমস্ত জায়গায় মন্দির থেকেই আকাশ পর্ববেক্ষণ কবা হ'তো এবং এই সমস্ত পর্ববেক্ষণের তথ্যাদি, বিবরণাবলী ও তাদের ব্যাখ্যা অনববর্তনীয় রাজদরবারে সবববাহ কবা হ'তো । ঐ তথ্যাদি ও বিবরণাবলী আশ্রয়স্থানিপালের পাঠাগারে সংরক্ষিত হ'তো এবং ঐ পাঠাগার থেকে প্রাচীন তথ্যাদি এবং বিবরণাবলী পাঠ ও বিচার কবে, সমস্ত ঘটনার সূত্র ব্যাখ্যা কবা হ'তো । অবশ্য কেবলমাত্র আকাশের ঘটনা থেকেই যে ভবিষ্যতের সঙ্কেত পাওয়া যেত তা নয় । দেবতাগণ প্রকৃতির সর্বত্র এই সঙ্কেত ছড়িয়ে রাখতেন । বলিষ পশুর স্বকৃতির ও বিভিন্ন অংশের অবস্থাতেও

এই সঙ্কেত নিহিত থাকতো। উড়ে যাওয়া পাখীর ঝাঁকেব দিক ও গতি, গৰ্ভপাত, ভূমিকম্প, মেঘ, বঙ-ধনু, সূর্যশোভা ইত্যাদি সমস্ত কিছু থেকেই ভবিষ্যতেব সঙ্কেত পাঠ করা হ'তো এবং তাদের ব্যাখ্যা দেওয়া হ'তো। উপকথাব রাজা সাবগণও এই সমস্ত সঙ্কেতেব কোনটি ঘটলে ভবিষ্যতে কি ফল হবে, তাব বিবরণী দিয়েছেন বলে অনেক উল্লেখ পাওয়া যায়।

অবশ্য সমস্ত নৈসর্গিক ঘটনাব ভিত্তবে আকাশেব ঘটনাই সর্বাপেক্ষা বেশী প্রাধান্য লাভ কবেছে। অধিকাংশ ক্ষেত্রেই, আকাশে কি ঘটনা ঘটলে বা কি অবস্থা হ'লে, পৃথিবীতে বাজাব, বাজ্যেব বা সাধাবণ লোকেব অবস্থা কি হবে বা ভবিষ্যতে কি ঘটবে, তাব বিবরণ দেওয়া আছে। সে বস্তু সমূহেব মধ্যে সূর্য ও স্থিৰ তারাসমূহেব বিষয় অত্যন্ত বিরল। যে সমস্ত খ-বস্তুব অবস্থাব পৰিবৰ্ত্তন সহজে দেখা যায়, তাদের অবস্থা অনুসাবে ভবিষ্যৎবাণী করা হয়েছে; এব মধ্যে চাঁদ ও গ্রহসমূহ বিশেষভাবে উল্লেখ বোগ্য। গ্রহসমূহ স্থিৰ তারাসমূহেব ভিত্তবে বিভিন্ন সমবে বিভিন্ন স্থান অধিকার কবে এবং বিভিন্ন দিকে গতিশীল থাকে। আব চাঁদেব পৰিবৰ্ত্তন তো আবো বেশী দৰ্শনীয়; তাব কলাব হ্রাস-বৃদ্ধি, তাবাসমূহেব মধ্যে চাঁদেব অবস্থান প্রভৃতি বিভিন্ন প্রকাব অবস্থাব জন্ত বিভিন্ন প্রকাব ব্যাখ্যা দেওয়া হ'তো। সূর্যেব দেবতাকে বলা হ'তো “শামাশ”। (আববী ‘শাম্.স্.’ শব্দটির সঙ্গে ধ্বনিগত সামঞ্জস্য লক্ষণীয়।) শামাশ ছিল সৰ্বদৰ্শী ও জ্ঞাবেব প্রভু; দিনেব পব দিন সে আকাশেব একদিক থেকে অত্রদিকে যেম অতি নিখুঁত-ভাবে নিজের কাজ কবে। এব কোন ব্যতিক্রম হয় না। অবশ্য মেঘ বা গ্রহণেব জন্ত কোন কোন সময় এব উজ্জলতা কমে যেতে পাবে। চন্দ্রেব দেবতাকে বলা হ'তো ‘সিন’। এব গতি বিচিত্র এবং ব্যবহাবও বিচিত্র। এক ফালি সৰু চাঁদ আন্তে আন্তে বোল কলাব পূর্ণ হয়ে ওঠে এবং পবে আবাব আন্তে আন্তে ক্ষয় পেতে থাকে। প্রত্যেক ব্যক্তিতে সে ভিন্ন ভিন্ন তাবা গোষ্ঠীৰ মধ্যে অবস্থান করে। গ্রহসমূহেব গতিও বিচিত্র। তাদের গতিব কোন বাঁধা-ধবা নিষয় নেই। কোন সমবে সামনে যায়, কোন সমবে পিছনে যায়, আবাব কোন সমবে-বা স্থিৰ হবে থাকে। এবা যেন জীবন্ত

দেবতা ; যখন যেখানে খুশী বেড়িয়ে বেড়াই ; বিভিন্ন তারা গোষ্ঠীর মধ্যে এদের যাতায়াত । এদের এই অনির্দিষ্ট গতিই বেবিলনীয় পুৰোহিতদের দৃষ্টি বেশী আকর্ষণ করে । তাঁরা মনে করতেন, এই সমস্ত গ্রহ প্রকৃতপক্ষে এক একজন বড় বড় দেবতা । এরা সম্মিলিতভাবে পৃথিবীর উপরে কতৃৎ করে এবং পৃথিবীর সমস্ত কাজকর্ম এদের ইচ্ছাতেই সংঘটিত হয় । এই দেবতাসমূহ নিজ নিজ প্রতিভা (বা প্রভা)-তেই উজ্জ্বল দেখায় । বিভিন্ন দেবতার নামের সঙ্গে এই সমস্ত গ্রহ জড়িত ছিল । ‘দিলবাত’ নামে অভিহিত শুব্রগ্রহ ছিল দেবতা ইশতারের তাবা ; বৃহস্পতির প্রথম দিকে বলা হ’তো ‘উমান্‌পা-উদ্দা’, পবে একে প্রায়ই ‘সাগমেগাব’ বলা হ’তো । এই গ্রহটি ছিল মারদুক দেবতার তাবা । শনি গ্রহ ছিল নিনিব দেবতার তাবা ; মঙ্গল ছিল নাবগাল দেবতার তাবা । ইনি ছিলেন দুঃখ-কষ্টের দেবতা । সেঙ্গল লাল মঙ্গল গ্রহটিকে দুর্ভাগ্যের তাবা বলে মনে করা হ’তো । বৃহস্পতি ছিল সৌভাগ্যের তাবা । কিন্তু এই সৌভাগ্য বা দুর্ভাগ্য কার জন্ত সেটা নির্ভব করতো স্বান, কাল ও পাত্রেব উপবে ।

আসিবিবাব চাবটি দেশকে চারটি মাস ও চাবটি দিক দিয়ে নির্দেশ করা হ’তো । আক্কাদ (বেবিলনিয়া), এলাম (পূর্বাঞ্চলের পাহাড়), আমুর (পশ্চিমের মালভূমি, অর্থাৎ সিবিয়া), এবং জুবাতু’ (উত্তর) । একজন আসিরীয় জ্যোতিষী নিজেকে জুবাতু’ বলে পরিচয় দিতেন । বিভিন্ন রাশিতে গ্রহসমূহের আবির্ভাব ও স্থিতিকাল, রাশিতে গতি, অস্ত গ্রহেব বা চন্দ্রের সঙ্গে সংযোগ ইত্যাদি অসংখ্য ঘটনা জ্যোতিষীগণ পর্যবেক্ষণ করতেন ; এবং সেই সমস্ত ঘটনাবলী থেকে গ্রহেব দেবতাপদের মনোভাব ও ভবিষ্যৎ কার্যক্রম ব্যাখ্যা করতেন । আকাশের এই সমস্ত ঘটনাব ফলে, পৃথিবীর কোন্ অঞ্চলেব বা কোন্ প্রকাব মানুষেব কি অবস্থা ঘটবে, তাও তাঁরা গণনা করে বেব করতেন । নিয়ে এইরূপ কয়েকটি ঘটনা ও সে সম্বন্ধে ভবিষ্যৎবাণী লিপিবদ্ধ করা গেল । (বালি ভাষ্যগাসমূহেব লিপি নষ্ট হয়ে গেছে ।)

“যদি কোন বৎসবেব আনন্তে মারদুক দেবতার তারা দেখা যায়, তা হ’লে সে বৎসব প্রচুব শস্ত হবে । যখন একটি গ্রহ (বুধ) লি তারার

(আল দাববান, বোহিণী) নিকটবর্তী হবে, তখন এলামের বাজার হুত্ব হবে।... স্বপ্ন রাশিতে বুধের আবির্ভাব ঘটে এবং শুলী (কৃত্তিকা অথবা পাবসিধাস) পর্যন্ত নেমে আসে।”

“শুরু পশ্চিমে অদৃশ্য হবে যাব। রান হবে শুরু যখন আবুতে অদৃশ্য হবে, তখন এলামে ধ্বংস লীলা চলবে। প্রথম থেকে ত্রিংশ দিনের মধ্যে আবুতে শুরু দেখা গেলে, বৃষ্টি হবে এবং প্রচুর শস্য হবে। মাসেব মাঝখানে পূর্ব দিকে সিংহবাশিতে শুরুর আবির্ভাব হবে।”

“শুরু যখন এক জাঘগাঘ স্থিতিলাভ করে, তখন রাজ্যের দিন দীর্ঘ হবে এবং দেশে শ্রাব বিচাৰ প্রতিষ্ঠিত হয়। শুরু যখন ইবা এর পথে থাকে ..।”

“মঙ্গল দুজুতে দেখা যাবে। অত্যন্ত মলিন...মঙ্গলের সংক্রমণ যদি স্পষ্টভাবে ঘটে এবং উজ্জ্বল হবে, তাহলে এলামের রাজ্যের বৃত্তা ঘটবে। অদৃশ্য হওয়ার সময় নাবগাল দেবতা যদি আকাশের তারা যেমন স্পষ্ট সেইরূপ ছোট হবে যাব, তিনি আকাদেব উপর কৃপা করবেন। মঙ্গল স্পষ্ট হ'লে, সৌভাগ্য লাভ হবে, আব উজ্জ্বল হ'লে দুর্ভাগ্য ঘটে। মঙ্গল যদি বৃহস্পতির অনুগমন করে, তা হ'লে সেই বৎসব শুভ হবে।”

“মঙ্গল আল্লুনেব (কর্কটেব) প্রাসাদে ঢুকেছে। একে কোন সন্তোষ বলা যায় না। সে সেই প্রাসাদে দাঁড়াবনি, থামেনি বা বিশ্রাম করেনি; অতি দ্রুত সেখান থেকে চলে যাবে।”

“বৃহস্পতি যখন পশ্চিমে যাবে, তখন দেশের নিরাপত্তা ঘটে এবং শান্তি নেমে আসে। আল্লুনেব সামনে এর আবির্ভাব ঘটে।”

“বৃহস্পতি যখন ফেল বা নিবিকর মত উজ্জ্বল হবে, দেশে তখন প্রাচুর্য উপচে ওঠে; আকাদেব রাজ্য পবাক্রমশালী হবে।...যখন আশুনেব মত একটি বড় তারা পূর্ব দিকে দেখা দিলে পশ্চিমে অদৃশ্য হ'বে যাবে, যুদ্ধক্ষেত্রে বিপুল পরিমাণ শত্রু সৈন্য নিহত হবে। বাজস্বেব প্রথমে বৃহস্পতির অবস্থান ঠিক জাঘগাভেই ছিল; সেবতাদেব ঋতু আপনাকে মুখী করুক এবং আপনার দিনগুলিকে দীর্ঘ করুক। (দামকাব ছেলে আশারিকু থেকে)।”

কালপুরুষে প্রবেশ কবে, দেবতাগণ দেশকে দ্রাস কবেন !”

এই প্রকাৰ আবে অনেক লিপিব সকান পাওবা বাৰ। সমস্ত লিপির প্রকৃত অৰ্থ বোকা বার না। কিন্তু একটা ব্যাপার স্পষ্ট বোকা বাৰ যে, মানুষেৰ স্বখন ধাবণা জন্মালো যে, তাৰ জীবেৰেব প্রত্যেকটি কাজ আকাশেৰে গ্রহদেব ঘাবা নিৰ্ঘনিত হব, তখনই তা’বা গ্রহসমূহ সম্বন্ধে বিশেষ মনোযোগী হব ওঠে। তাৰেব প্রত্যেকটিব গতি, উজ্জলতার তাবতমা, স্থিতি, স্থিতিকাল, ইত্যাদি বিষয়গুলি বিশেষভাবে লক্ষ্য কবতে ও লিপিবদ্ধ কবতে আবস্ত কবে। জ্যোতিৰ্বিজ্ঞা আলোচনাৰ জন্ত এত বিশদভাবে আলোচনা কবা তখন হবনি। বৃহস্পতি পশ্চিমে গেল, মঙ্গল বৃহস্পতিকে অবস্থান কবতে কবতে পিছনেব দিকে চলতে শুরু কবে আর তার উজ্জলতা কমে বাৰ, শুরু একই জাবগাব স্থিৰ হলে থাকে, শনি সিংহরাশিতে প্রবেশ কবে, ইত্যাকার প্রতিটি ঘটনা তা’বা লিপিবদ্ধ কবে গেছে। কিন্তু এই সমস্ত গ্রহেৰ আবৰ্তনকাল সম্বন্ধে কোথাও কোন উল্লেখ দেখতে পাওবা বার না। অবশ্য তাৰ কাৰণ এই নব যে, আসিবিষ পুৰোহিতগণ এ ব্যাপাবে লক্ষ্য কবেননি; অনেক লিপিতেই বংসব এবং তাৰিখ নষ্ট হব গেছে, অনেক লিপিব অনেক জাবগা ভেঙ্গে গেছে। এজন্ত গ্রহসমূহেৰ আবৰ্তনকাল সম্বন্ধে তাঁদেব কোন ধাবণা ছিল কিনা, বোকা মুশ্-কিল।

গ্রহেব পবেই আসিবিষ জ্যোতিষীগণ চহ্ৰেব অবস্থাব প্রতি গুরুত্ব আৰোপ কবেন। এব কনাব ট্রাস-স্বন্ধিৰ জ্যোতিষিক ব্যাখ্যা দেওবা হ’তে থাকে। ঠিক সমবে ঠিক কলা না দেখা গেলে, সেটাকে একটা অশুভ সঙ্কেত বলে মনে করা হ’তো। মেঘেব জন্ত বা দেশেব অশান্তিব সমবে মনোযোগেব অভাবেব জন্ত হিতীষাব চাঁদ হুমতোবা ২৮ বা ২৯ দিনে দেখা যেতো। ঠিক একই কাৰণে ১৩ দিন পরে যে পূৰ্ণিমা ঘটবার কথা, সেই পূৰ্ণিমা অনেক সময় ১৩, ১৫ বা ১৬ দিনেও ঘটতে দেখা যেত।

“প্রথম দিনে চাঁদ দেখা গেলে, নীৰবতা বিরাজ কববে, দেশ সমস্ত হবে।”

“নিসানুব ৩০ তাবিখে চাঁদ দেখা গেলে, স্নবাতুঁ আকলামুকে ধ্বংস কববে ; আমুকতে একটি বিদেশী ভাষা প্রাধান্য লাভ কববে। আমবা স্নবাতুঁ। ৩০ তাবিখে চাঁদ দেখা গেলে, দেশে ঠাণ্ডা পড়বে। তেবিতুর ১৪ তাবিখে সূর্য ছাড়াই চাঁদ দেখা যাব ; সাবাতুতে চাঁদ দিন পূর্ণ কবে।”

“ত্রয়োদশ দিনে চাঁদ ও সূর্য একত্রে দেখা গেলে, নীববতা বিরাজ কববে না ; দেশের যানবাহন বার্থ হবে। শজ্ঞ এসে দেশ দখল করবে। (আপ্লুলা থেকে)।”

“চাঁদ যখন সূর্যের কাছে এসে অস্পষ্ট হতে হতে অদৃশ্য হবে যাব, দেশে সত্য বিবাজ কববে ; পিতাপুত্র এক সঙ্গে সত্য কথা বলবে। ১৪ তাবিখে দেবতাব সঙ্গে দেবতাব দেখা যাব... ১৪ তাবিখে যখন চন্দ্র ও সূর্যকে একত্রে দেখা যাব, দেশে নীববতা বিরাজ কবে, দেশ সমৃদ্ধি হব। দেবতাগণ আকাদেব সূখ কামনা কবে।”

“চাঁদ যখন সূর্যের জন্ত অপেক্ষা কবে না, আগেই অদৃশ্য হবে যাব, দেশে যাব ও সিংহের আক্রমণ দেখা দেব। ... ১৫ তাবিখে একে সূর্যের সঙ্গে দেখা যাব ; গবে তিশবিতুতে চাঁদ দিন সম্পূর্ণ কবে (বালান্ন থেকে)।”

“প্রথম দিন আমি বাজাকে এইরূপ লিপি পাঠাই ; ১৪ তাবিখে চাঁদ সূর্যের সঙ্গে দেখা যাবে ... ১৪ তাবিখে চাঁদকে সূর্যের সাথে দেখা গিয়েছিল।”

“যখন ১৬ তাবিখে চাঁদ ও সূর্যকে একত্রে দেখা যাব, তখন বাজা বাজাব নিকট শক্ততা পাঠাব। এক মাসের জন্ত বাজা তাঁব প্রাসাদে আবদ্ধ থাকবেন। দেশের বিবদ্ধে শক্ত্য পা পড়বে ; শজ্ঞ জবোদ্রাসে অভিযান চালাবে। দুজুব ১৪ বা ১৫ তাবিখে চাঁদকে যদি সূর্যের সঙ্গে দেখা না যাব, তা’হলে বাজা নিজ প্রাসাদে বন্দী হবেন। ১৬ তাবিখে দেখা গেলে, স্নবাতুঁ’র পক্ষে শুভ, আকাদ ও আমুবাব জন্ত অশুভ। (আকেলান্ন থেকে)।”

উপবেব বক্তব্য ও মন্তব্যসমূহ ভালভাবে বুঝতে হলে, পুণিমা’র সময়ের ঘটনা বিশেষ ভাবে বিবেচনা করা দরকার। যদি স্বাভাবিকভাবে মাস

আবন্ত হয়, অৰ্থাৎ প্রথম যেদিন আকাশে চাঁদ দেখা যায় (দ্বিতীয় দিন) সেদিনকে প্রথম দিন মনে কবে গণনা কবালে, চতুর্দশ দিনে পূর্ণিমা হয়। অবশ্য এটা গড় নিয়ম; ষ্ট দিন কম বা বেশী হতে পারে। ঐবোধন তারিখেও চাঁদ পূর্ণ হয় না; সূর্যাস্তের আগেই পূর্বদিগন্তে চাঁদ দেখা যায়; এবং সূর্যোদয়ের পূর্বেই চাঁদ অস্ত যায়, সূর্যের জন্ম অপেক্ষা কবে না। চতুর্দশ দিনেও সূর্যাস্তের পূর্বেই পূর্বদিগন্তে চাঁদ দেখা যায়, কিন্তু সূর্যোদয়ের সময় সে অস্ত যায় না; পশ্চিম আকাশে অস্পষ্ট ভাবে দেখা যায়। এই ঘটনাকেই আসিৰীষ জ্যোতিষীগণ বলেছেন, “চাঁদকে সূর্যের সঙ্গে দেখা গেছে,” অথবা “দেবতাব (সিন) সঙ্গে দেবতাব (শামাশ) আবির্ভাব হয়,” অথবা “চন্দ্র সূর্য পর্বন্ত পৌছায়।” এইরূপ স্বাভাবিক অবস্থাকে সমস্ত প্রকার শুভ কর্মজাগক সঙ্কেত বলে মনে কবা হ’তো। কিন্তু চাঁদ যদি সূর্যের জন্ম অপেক্ষা না কবে সূর্যোদয়ের আগেই অস্ত যায়, তা’হলে বুঝতে হবে দেবীতে পূর্ণিমা সংঘটিত হয়েছে, এবং পাবেন স্বাক্ষর অৰ্থাৎ পঞ্চদশ দিনের আগে সকালে সূর্যোদয়ের সঙ্গে চাঁদকে দেখতে পাওয়া সম্ভব নয়।

এই সমস্ত পর্ববেক্ষণে জ্যোতিষ ও ধারাবাহিকতা এক সঙ্গে মিশে গেছে। জ্যোতিষিদি পুরোহিতগণ যখন লক্ষ্য কবতেন যে, আকাশে সমস্ত কিছু ঠিক ভাবে চলছে, তখন তাঁরা বলতেন পৃথিবীতে শান্তি বিরাজ কববে। আর তাঁরা যদি কোন অনিয়ম বা বিশৃঙ্খলা লক্ষ্য কবতেন, তা’হলে তাঁরা সেটাকে অশুভ সঙ্কেত বলে মনে কবতেন এবং সেটা সংশোধনের জন্য শান্তি স্বত্বাবনের ব্যবস্থা কবতেন। চাঁদ প্রথম যেদিন দেখা যায়, সেদিন থেকে চতুর্দশ দিনে পূর্ণিমা হওয়াই স্বাভাবিক ঘটনা। কিন্তু নানা প্রকার বিশৃঙ্খলার জন্ম ঠিক এমন নাও হ’তে পারে। যদি ঐবোধন দিনে পূর্ণিমা হয়, তা’হলে বোঝা যেতে পারে যে, সে মাস ২৯ দিনে শেষ হবে। আর যদি চতুর্দশ দিনের পাবে পূর্ণিমা হয়, তা’হলে ৩০ দিনে মাস শেষ হবে; তখন বলা হয়, ‘চাঁদ দিন পূর্ণ কবেছে।’ চতুর্দশ দিনে চন্দ্র ও সূর্য একত্রে দেখা গেলে, পূর্ববর্তী মাস ৩০ দিনে এবং পরবর্তী মাস ২৯ দিনে হয়।

“চাঁদ আদান-তে দিন পূর্ণ করলো ; চতুর্দশ দিনে চাঁদকে সূর্যের সাথে দেখা বাবে ; নিসানুতে চাঁদ দিনকে পিছনে ধবে রাখবে ।”

জ্যোতিষ চর্চায় জন্ত অধিকতর মনোযোগ দেওয়ার ফলে চাঁদের পূর্ণিমাৰ খাবাবাহিকতা অধিকতর সূক্ষ্মভাবে বঙ্কিত হযেছে । প্রত্যেকটি পূর্ণিমা ও নতুন চাঁদ ধর্মীয় নিষ্ঠাব সঙ্গ লক্ষ্য কৰা হযেছে ; ফলে ভবিষ্যৎবাণী কবাব পক্ষেও সুবিধা হযেছে ।

চাঁদের আবো অনেক ঘটনা প্রত্যক্ষ কৰা যেতে পাবে । তাৰ বং, উজ্জলতা, শিং-এব আকাৰ, মহী-আলো (earthshine) (চাঁদ একটি ‘আন্ত’ অর্থাৎ টানবা বা বাজমুকুট ববে নেয), চন্দ্রশোভা, ইত্যাদি নানাপ্রকাৰ ঘটনা লক্ষ্য কৰা যেতে পাবে । চন্দ্রশোভাব বলষকে একটি বেড়া মনে কৰা হতো । চাঁদের ভিতবেৰ মেঘ-পালক মাঠে মেঘ চবাছে আৰ চন্দ্রশোভা দিষে সেই মাঠে বেড়া দেসে। হযেছে ব’ল মনে কৰা হতো । গ্রহ কণাটি নির্দেশ কৰতে বেবিলনীধগণ যে চিহ্ন ব্যবহার কৰতো, তাকে বলা হতো লুণাত, অর্থাৎ ছেড়ে দেওয়া ভেড়া । অনেক সময এই চন্দ্রশোভাকে নদী বলেও মনে কৰা হতো ; আবাব অনেকে একে অববোধ বলেও মনে কৰতো । এই বলসেৰ ভিতবে যে গ্রহ বা তাৰা দেখা যেতো সে শুলোকে অববোধ কৰা হযেছে বলে মনে কৰা হতো । বলয বদ্ধ না হলে, অববোধ সফল হযনি, ভিতবেৰ বন্দী পালিষে গেছে বলে অর্থ কৰা হতো ।

“বৃহস্পতি যদি চন্দ্রশোভাব ভিতবে থাকে, তাহলে বাজা বন্দী হবেন চন্দ্রশোভা যদি ভাঙ্গা হয়, তাতে অশুভ কিছু ঘটাবাব কোন সম্ভাবনা নেই । (নাবশুমাই শকুন থেকে) ।”

“চাঁদের চাবদিকে যখন বলয দিবে থাকে, আৰ তাৰ মাঝখানে স্ককুন অবস্থান কবে, তখন একজন বাজাব বৃত্তা ঘটে এবং বাজ্যাব হানি হয় । এ নামেৰ বাজ্যাব বৃত্তা হবে ; স্ককুন হ’লে মছল, আৰ মঙ্গল আমুবাক্ষ তাৰা । এ সঙ্কেত আমুবাক্ষ ও এলামেব পক্ষে অত্যন্ত অশুভ । শনি আব্বাদেব তাৰা । হে প্রভু, এই সঙ্কেত বাজ্যাব জন্ত শূভ (বাজ্যভূতা ইবাশি ইলু থেকে) ।”

গ্রহণকেও অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ সঙ্কেত বলে মনে করা হতো। স্বাভাবিক ঘটনাসমূহের সামান্য অনিয়মকেই যখন এতটা গুরুত্ব দেওয়া হতো, তখন এই অস্বাভাবিক ঘটনা যে মানুষকে অত্যন্ত বিচলিত করবে, এতে আর আশ্চর্যের কিছু নেই। এই গ্রহণের জন্ত নানা প্রকার ভবিষ্যবাণী করা হতো। সূর্য-গ্রহণ সংঘটিত হলে, সেই মাস, আকাশে যে স্থানে গ্রহণ সংঘটিত হবেছে, সেই স্থান, আর 'সূর্য যখন চাঁদেব আকাশ ঘাবণ কবে' তখন তার শিং-এব আকাশ ও অবস্থান ইত্যাদি লক্ষ্য করা হতো। ২৭ বা ২৮ তারিখ ছাড়াও সূর্য গ্রহণের উল্লেখ পাওয়া যায়; এই সমস্ত দিনে, কোন পার্থিব ঘটনা, যেমন খুলি-কড় ইত্যাদি জন্ত সূর্য অন্ধকার হয়েছিল বলে মনে হয়।

'যখন চন্দ্রগ্রহণ হয়, তখন মাস, দিন, সময়, বাতাসের বেগ, দিক এবং যে সমস্ত তাবাব অঞ্চলে গ্রহণ সংঘটিত হবেছে, তাহদের অবস্থান বিশেষভাবে লক্ষ্য কর। মাস, দিন, বাতাসের দিক, বেগ এবং তাবাসমূহ অনুসারে সঙ্কেত নির্দেশ কর।'

সিমানু মাসের শেষ ব্যক্তিতে একটি গ্রহণ সংঘর্ষে নিম্নলিখিত বিবরণ লিপিবদ্ধ আছে :

'প্রাতঃকালে গ্রহণের অর্থ বোগ, প্রাতঃকাল এলাম, চতুর্দশ দিন এলাম, সিমানুই আমুবার, দ্বিতীয় দিন আককাদ' . . . যখন প্রাতঃকালে গ্রহণ সংঘটিত হয় এবং সময় সম্পূর্ণ হয়, উত্তর দিক থেকে বাতাস বয়, আককাদেব অল্পস্থল লোকেবা স্তম্ভ হয়ে উঠবে। যখন প্রথম দিনে গ্রহণ আবস্ত হয়; এবং দ্বিতীয় দিনে যেহে দাঁড়ায়, তখন এলামে বৎস লীলা চলবে; গুতি আককাদেব কাছে এগোবে না। যখন দ্বিতীয় দিনে গ্রহণ হয় এবং সেখানেই দাঁড়িয়ে থাকে, দেবতাবা দেশের উপর দবা বর্ষণ করেন। চন্দ্র যখন সিমানুতে অন্ধকার হয়ে যায়; এক বৎসর পর বাখানু (ঝড়ের দেবতা) ভাসিয়ে দেবে। যখন সিমানুতে চন্দ্রগ্রহণ ঘটে তখন বস্তা হয় এবং বস্তাব জন্ত দেশে প্রচুর শস্য উৎপন্ন হয়।'

সঙ্কেতে পবিপূর্ণ প্রত্যেকটি বিবরণের ব্যাখ্যা আছে। এই সমস্ত বিবরণে সহজেই বোঝা যায় যে, অত্যন্ত সূক্ষ্মভাবে গ্রহণ পর্যবেক্ষণ করা হ'তো।

এই সময়ের অনেক শতাব্দী পবে চন্দ্রের আবর্তনকাল নির্ণয়ের জন্য, টলেমী এই সমস্ত বিবরণ থেকে চন্দ্র গ্রহণের তারিখ সংগ্রহ করেন: খ্রিস্টপূর্ব ৭২১ অব্দের ১৯ শে মার্চ, খ্রিস্টপূর্ব ৭২০ অব্দের ৮ই মার্চ, খ্রিস্টপূর্ব ৭২০ অব্দের ১১ই সেপ্টেম্বর।

এই সমস্ত বিবরণ থেকে বোঝা যান যে, বেবিলনের জ্যোতির্বিদগণ গ্রহণ সংঘটনের নিষ্পত্তি দাবী সম্বন্ধে অজ্ঞাত ছিলেন না। অনেক বিবরণ থেকে জানা যায় যে, তাঁরা অনেক সময় বুঝতে পারতেন কোন্ সময় গ্রহণ সংঘটিত হবে এবং এই সম্বন্ধে তাঁরা ভবিষ্যৎবাণীও করতেন।

“চতুর্দশ দিনে একটি গ্রহণ সংঘটিত হবে। এই গ্রহণ এলাম ও আমুক্কর জন্য অত্যন্ত অশুভ; হে প্রভু, কিঞ্চিৎ বাজার জন্য শুভ। একটি গ্রহণ সংঘটিত হয়েছে, কিঞ্চিৎ রাজধানীতে তা দেখা যায় নাই। সেই গ্রহণ, রাজা যেখানে বাস করেন, সেই রাজধানীর নিকটে আসে, তখন সমস্ত জায়াগায মেঘ ছিল। গ্রহণ ঘটেছে কিনা, সে কথা আমি জানি না। রাজাদের প্রভু আস্তুরে এবং অন্ত্যন্ত শহরে, বেবিলনে, নিপ্পুরে, উরুকে এবং ববসিপ্পার লোক পাঠায়। ঐ সমস্ত শহরে কি ঘটেছে, রাজা নিশ্চয়ই সে কথা বলতে পারবেন। রাজ্যের শহরে যে বিঘাট দেবতা বাস করেন, হে প্রভু, তিনি আকাশকে আচ্ছন্ন করে ফেলেন এবং গ্রহণ ঘটতে দেন নাই। অতএব হে প্রভু, রাজা এই কথা জেনে বাখুন যে, এই গ্রহণ তাঁর বা তাঁর দেশের বিরুদ্ধে পরিচালিত হয় নাই। অতএব রাজা আনন্দ করতে পারেন।...”

পুরোহিতদের বুদ্ধি তাবিক করতে হয় বৈ কি। গ্রহণ ঘটেছে, কিঞ্চিৎ সেই গ্রহণ দেখে রাজা যাঁতে ভয় না পান, সে জন্য দেবতা আস্তুর রাজধানীর উপরে মেঘ দিয়ে ঢেকে দিয়েছিলেন। অনেকে মনে করেন, আসিরীর রাজত্বের একটি সন্ধ্যাকালে এই বিবরণ লিখিত হয়। এই সময়ে মিসর অভিযানে ব্যর্থ রাজা ভীত হয়ে দেশে ফিরছিলেন। অনেকে মনে করেন এই সময় থেকেই গ্রহণের প্রকৃতি সম্বন্ধে দাবী হ’তে আরম্ভ হয়।

“হে প্রভু, আমার রাজ্যকে লিখলাম, ‘একটি গ্রহণ সংঘটিত হবে।’

এখন এই গ্রহণ ঘটেছে। এই ঘটনাতে বাজাব শাস্তি ইঙ্গিত কবে।”

গ্রহণ সম্বন্ধে পুৰোহিতগণ কিভাবে এইরূপ ভবিষ্যৎবাণী করতেন, সে বিষয়ে কোন বিবরণ পাওয়া যায় না। তবে দীর্ঘকাল ধরে গ্রহণ পর্যবেক্ষণ কবে নিশ্চয়ই তাঁ'রা গ্রহণের পুনরাবৃত্তি সম্বন্ধে একটা ধারণা করতে সক্ষম হইতেন। তাঁ'রা সহজেই লক্ষ্য কৰেছিলেন যে, একটি গ্রহণ ঘটবার ছয় মাসের মধ্যে কোনদিনই দ্বিতীয় গ্রহণ ঘটে নাই এবং পরের ছয় মাস পাবে তৃতীয় একটি গ্রহণ ঘটেছে। অনেক সময় ছয় মাস পরপর চারটা বা পাঁচটা গ্রহণ পরপর ঘটেতে দেখা গেছে। এই অবিচ্ছিন্ন ধারার মধ্যে মাঝে মাঝে বিবর্তিত দেখা যায়। এই বিবর্তিত কাৰণ ঐ সময়ের দিনের বেলায় গ্রহণ সংঘটিত হইতেন, তাই সে সমস্ত গ্রহণ দেখা যায় নাই। পুৰোহিতগণ যখন এই কাৰণ বুঝতে পারেন, তখন এই বিবর্তি-পূর্ণ করতে তাঁদের বিশেষ বেগ পেতে হয় নাই।

চতুর্থ পৰিচ্ছেদ

নিও-বেবিলনীয় জ্যোতিৰ্বিদ্যা

বিজ্ঞানের পদধ্বনি

জ্যোতিৰ্বিদ্যা বিজ্ঞান হিসাবে আলোচিত হওবার পক্ষে যে সমস্ত বিষয়ের প্রয়োজন ছিল, আসিরীয় যুগে তাৰ প্ৰায় সমস্তই প্রস্তুত ছিল। আকাশেৰ বিভিন্ন জ্যোতিৰ্কেৰ অসংখ্য ধাবাবাহিক পৰ্যবেক্ষণ কৰা হৈছিল, আৰু এই সমস্ত পৰ্যবেক্ষণ ধৰ্মীয় নিৰ্ণায় সন্দেশ কৰা হৈছিল। আকাশেৰ ঘটনাবলী যে একটা বিশেষ নিৰ্দেশ সংঘটিত হ'ল, এই বিষয়টি স্পষ্টভাবে প্ৰতীয়মান না হলেও, আসিরীয় পুৰোহিতগণেৰ এ সম্বন্ধে একটা অস্পষ্ট ধারণা গড়ে উঠেছিল; তা'ৰ গ্ৰহণ ইত্যাদি সম্বন্ধে ভবিষ্যৎবাণী কৰতেও সক্ষম হৈছিলে। কিন্তু এগুলি প্ৰকৃত বিজ্ঞানেৰ ভিত্তিৰূপে দান্য বৈধে উঠতে পাৰে নাই। তাৰ পূৰ্বেই আসিরীয় শক্তিৰ পতন ঘটে। শিক্ষা-দীক্ষা, ব্যবসা-বাণিজ্য, জ্ঞান-গৰিমা ও ধন-সম্পদে বেবিলন ছিল সৰ্বশ্ৰেষ্ঠ। আসিরীয় প্ৰভুদেৰ অধীনতা থেকে মুক্ত হওবাব জন্ত তা'ৰ যথেষ্ট চেষ্টা কৰিছিল। অবশেষে ইউৰোপেৰ চিমব্রিওন বৰ্বৰ জাতিৰ আক্ৰমণে আসিরীয়া এখন বিধ্বস্ত হৈ পৰিলো, তখন বেবিলনীৰ ও মেড'স্‌গণেৰ সংযুক্ত বিদ্ৰোহেৰ মুখে আসিরীয়াৰ পতন ঘটিলো। বাক্ত্যধানী নিনেভা ধ্বংসৰূপে পৰিণত হ'লো। বেবিলন আৰাব একট নতুন শক্তিশালী সাম্ৰাজ্যেৰ রাজধানীৰূপে গড়ে উঠিলো। বেবিলনীয়াৰ বাক্ত্য নেবুচাদ্‌ নেজাৰ (খ্ৰীষ্টপূৰ্ব ৬০৪-৫৬১) সে সময়েৰ তাঁৰ সাম্ৰাজ্য এশিয়াৰ নানাদিকে বিস্তাৰ কৰেছিল। এই সম্ৰাট প্ৰাচীন বেবিলনীয়াৰ সমস্ত স্বীতি-নীতিৰ পুনঃ প্ৰচলন কৰা হ'ল; শহৰে অসংখ্য মন্দিৰ গড়ে উঠে; এবং পুৰোহিতগণ

মাবার সেই বিশাল সাম্রাজ্যের আধ্যাত্মিক শক্তি বলে বিবেচিত হ'তে থাকে। বিভিন্ন দেবতার পূর্বোহিতদের মধ্যে ক্রমে ক্রমে বিবাদ বিসম্বাদ জারিত হ'তে থাকে। মাদক্ক দেবতার পূর্বোহিতগণ যখন দেখতে পেলেন যে, অশ্রু দেবতার পূর্বোহিতগণকে রাজা বেশী প্রাধাত্য দিচ্ছেন, তখন তাঁদের দেবতার প্রাধাত্য কাবের করবাব জন্ত তাঁরা পাবস্তোর - রাজা কাইরাসকে আহ্বান করেন। খ্রিস্টপূর্ব ৫৩৯ অব্দে কাইরাস বেবিলন দখল করেন। তিনি এবং তাঁর পববর্তী রাজা ক্যামবিস, মাদক্ক দেবতার প্রতিনিধি হ'বে প্রাচীন রাজধানীতে, প্রাচীন ঐতিহ্য বজায় রেখে রাজত্ব করতে থাকেন। রাজা দারিযুসের সময় এই অবস্থার পরিবর্তন ঘটে। তিনি বেবিলনের রাজ্যের পবাজিত করেন, এবং বেবিলনকে পাবস্তোর অধীনস্থ অশ্রু প্রদেশের রাজধানী প'র্যায় আনয়ন করেন। আলেকজান্ডার যখন পারস্ত সাম্রাজ্য জয় করেন, তখন বেবিলন আবার পুণাতন আসনে প্রতিষ্ঠিত হয়। বেবিলনের কৃষ্টি, সংস্কৃতি, সভ্যতা, জ্ঞান-বিজ্ঞান গ্রীক জাতিকে বিশেষভাবে অনুপ্রাণিত করে। আন্তরবানিপাল থেকে আলেকজান্ডার পর্যন্ত অনেক বংশের অনেক রাজা রাজত্ব করে গেছেন ; কিন্তু ব্যবসাবানিজ্যে কৃষ্টি ও সভ্যতার বেবিলন সব সময় প্রাধাত্য লাভ করে এসেছে।

এই অবস্থার জ্যোতিষিষ্ঠাতেও যথেষ্ট উন্নতি ঘটে, এবং এই সময়ই একে বিজ্ঞানসম্মতভাবে দাঁড় কবানোর চেষ্টা চলে। পাবস্ত সাম্রাজ্যের অধীনে এসে পূর্বের সময় ছোট ছোট রাজ্যগুলিতে শাস্তি বিবাজ কবছিল। একের সঙ্গে অত্রের যুদ্ধের প্রস্তুতি আব ছিল না ; সুতব'র আকাশের কোন অবস্থাতে কোন দেশের রাজা মা'বা যাবে, এই সময় ভবিষ্যৎবাণীবও আর কোন প্রযোজন ছিল না। কিন্তু আকাশ পর্যবেক্ষণ কবা, এবং সেখানকা'ব ঘটনাবলীর তথ্যাদি সগ্ৰহ কবাব কাজ ধর্মীয় নিষ্ঠাব সঙ্গেই চলতে থাকে। গতানুগতিকভাবে ধর্মীয় কা'বণেই তাঁরা এ সময় পর্যবেক্ষণ করেন। রাজনীতির পবিবর্তনের সঙ্গে সঙ্গে তাঁদের কর্মনীতিবও পবিবর্তন ঘটে। রাজাব তুষ্টি নিধান কববার আর কোন প্রযোজন থাকে না। এব ফলে তাঁরা আকাশের ঘটনাবলীর নিয়মানুবতি অনুসন্ধান করতে থাকেন এবং তা থেকে পাবে বিভিন্ন

ঘটনার ভবিষ্যৎবাণী কবতেও আরম্ভ কবেন। গ্রহসমূহের গতি পৃথক বিভিন্ন উজ্জ্বল তাবাসমূহ থেকে তাদের দূরত্ব নির্ণয় করা হতে থাকে, এবং এ সমস্ত তথ্য লিপিবদ্ধ করা শুরু হতে থাকে। কিভাবে এই দূরত্ব পরিমাপ করা হতো, সে সম্বন্ধে কিছুই জানা যায় না। তবে নানা জাহগাষ এই দুবছরসমূহের পরিমাপ পাওয়া যায়। কিন্তু এগুলির সংখ্যা খুব বেশী নয়। অবশ্য সমস্ত স্থলিপিব্ধ এখনও পাঠ্যোদ্ধার করা সম্ভব হয় নাই। অধিকতর গবেষণা করলে হয়তো এসম্বন্ধে আবো তথ্য পাওয়া যাবে।

খ্রীষ্টপূর্ব পঞ্চম শতাব্দী থেকে গ্রিক তাবাসমূহ ও বিভিন্ন মণ্ডলের আপেক্ষিক অবস্থানের ধারাবাহিক আলোচনা পাওয়া যায়। এই তারা ও মণ্ডলগুলিকে এখন সম্পূর্ণভাবে চেনা যেতে পারে। এদের অনেকগুলি অবশ্য আগে থেকেই জানা ছিল এবং সে সমস্ত তারার কথা আমরা পূর্ববর্তী অধ্যায়ে আলোচনা করেছি। বর্তমানে আমরা তাবা-মণ্ডলসমূহের যে নাম ব্যবহার করি, তাব অনেকগুলি নাম সেই সময় থেকেই প্রচলিত ছিল। স্বর্ষ, মিতুন, শস্যশুষ্ক, স্থলিক, ধনুর্ধ্ব, ছাগমৎস্য (Capricorn), ঈগল, সিংহ হৃদসর্প, ইয়ারমাহ (দক্ষিণ গ্রীন), বাবস (Corvus), নেকড়ে বাঘ (Lynx) ইত্যাদি নামগুলি বেবিলনীয় পুৰোহিত জ্যোতির্বিদগণের দেওয়া। এগুলি ছাড়া আরো এমন অনেকগুলি নামের সন্ধান পাওয়া যায় যেগুলি আজকাল প্রচলিত নাই। যেমন বর্তমানে যেখানে বকের (Cygnus) কল্পনা করা হয়, বেবিলনে সে জাহগাষ চিত্রা বাঘের (Panther) কল্পনা করা হতো; তেমনি বর্তমানেব হীণা ছিল সে সময়েব ছাগল, এবং বর্তমানেব অরিনা (ব্রহ্ম) ছিল সে সময়েব গামলা। আমাদের লুক্ক তখন তীর-তাবা নামে পবিচিত ছিল। অবশ্য বর্তমানে যে সমস্ত তারা দিয়ে এক একটি মণ্ডল গঠিত, সে সময়ে ঠিক সেই তারাসমূহ দিয়েই মণ্ডল গঠন করা হতো না। সে সময়েব চিত্রা বাঘের মধ্যে আমাদের বক (Cygnus) ছাড়া সেফালীব (Cepheus) কিছুটা অংশে অন্তর্ভুক্ত করা হতো। আমাদের বৃগব্যাধেব (Canis Major) তাবাসমূহকে তীব-ধনুক বলে অভিহিত করা হতো। আবার এমন কতকগুলি নাম পাওয়া যায় যেগুলি এখনও সনাক্ত করা সম্ভব হয় নাই।

এ ছাড়া আরো প্রায় ত্রিশটা তাবাব নাম পাওয়া যায় ; বৎসবেব বিশেষ বিশেষ সময়েব সঙ্গে এদের সম্বন্ধ ছিল। বৎসরেব বিশেষ বিশেষ দিনে সূর্যোদয়ের সঙ্গে সঙ্গে এদের উদয় হতো বলে উল্লেখ আছে। বেবিলনীয় পঞ্জিকাতে অধিমাসের প্রচলন ছিল না ; সে জন্য তাবাব সঙ্গে সম্বন্ধযুক্ত দিন-গুলিব মধ্যে ১০ থেকে ২০ দিনেব পার্থক্য দেখা যায়।

প্রভাতে উদিত তাবাব সঙ্গে অস্ত তাবাব সংক্রমণেব তালিকাও পাওয়া যায়। “আদ্যাক মাসেব প্রথম দিনে সূর্যোদয়েব পূর্বে তোমার পর্ববেক্ষণ দণ্ড যদি এমনভাবে স্থাপন কব যে, ডান হাতেব দিকে পশ্চিম, বাম হাতেব দিকে পূর্ব এবং দক্ষিণ দিকে তোমাব চোখ থাকে, তা হলে চিতাবাঘেব বুক (Epsilon-Cygni) আকাশেব মাঝখানে তোমার সামনের দিকে থাকে এবং কৃত্তিকার উদয় হয়।” আসিবিব হুং-লিপিতে এক চন্দ্র গ্রহণের বিবরণীতেও এইরূপ একটি কথা দেখতে পাওয়া যায়। সেখানে একটি দণ্ডেব ও ‘গামা-তারা (Gamma-Cygni) তোমাব সামনে’ এই কথাব উল্লেখ আছে। প্রত্যেক মাসেব জন্য উপরেব ব্যাকোর মত একটি কবে ব্যাক্য পাওয়া যায়। আরো একটি তালিকা পাওয়া যায়, এতে তাবাসমূহেব ভিত্তেব শক্ততাব উল্লেখ আছে। একটি তারার উদয়েব সময় অস্ত তাবা অস্ত যায়। যেমন “কৃত্তিকাব উদয়ের সময় হৃদিক অস্ত যাব”, “বোহিবীব উদয়েব সময় স্বাতী অস্ত যাব” “কালপুরুষের উদয় হয় আব ধনু অস্ত যাব” ইত্যাদি বিবরণ পাওয়া যায়। এতে বোঝা যায় যে, বেবিলনেব জ্যোতির্বিদগণ দিগন্তকে একটি হুং-বৃত্ত বলে বিবেচনা কবতেন ; এবং এই দিগন্ত যে খ-গোলককে সমান দুই ভাগে বিভক্ত কবে এ ধাবণাও তাঁদের ছিল।

এ সমস্ত তালিকাতে কোন পৰিমাপ দেয়া যায় না। কিন্তু সমস্ত আকাশের ডাবার উল্লেখ এতে পাওয়া যায়। এই সমস্ত তাবাব সংগে সংখ্যাব উল্লেখ আছে। এই সংখ্যাগুলি ক্রমিক দৃষ্ট নিৰ্দেশ কবে বলেই বর্তমানে মনে করা হয়। এই সংখ্যাগুলি তিনটি কলামে একই অনুপাতে দেওয়া আছে। এতে মনে হয়, তিন কলামেব সংখ্যা দাবা একই ব্যাপার বোঝানো হয়েছে ; তবে বিভিন্ন কলামে বিভিন্ন একক ব্যবহার কবা হয়েছে। প্রথমে

ষষ্ঠক পদ্ধতিতে ওজনের এককে (বিলটু, গানা, শিকলু) এবং পাবে সময়েব এককে দেওয়া আছে। আমাদের দুই ঘটাকে এক বেক বলা হতো; এবং প্রত্যেক বেককে ৩০ উশে বিভক্ত করা হতো (১ উশে=৪মিনিট)। গ্রীক সাহিত্য থেকে আমরা জানতে পারি যে, বেলিনীষ পণ্ডিতগণ পানি-মিড়ি ব্যবহার করতেন। পানির প্রবাহ থেকে সময়েব প্রবাহেব পরিমাপ করা হতো। এতে মনে হয় যে, প্রত্যেক তাবার সঙ্গে যে সংখ্যা দেওয়া আছে, সেগুলি ঐ তাবার মধ্যবেতী অতিক্রম করার সময়। এই সংখ্যাগুলি অনেকটা তাবাস্তুলির বিষুবায়ণেব পার্থক্যেব অনুপাতের সমান। হযতো এই সমস্ত সংখ্যা দিবে ব্যক্তিগত সময় নির্দেশ করা হতো।

এই সমস্ত তালিকার তারাব সঙ্গে সূর্যোদয়েব সময় দেখে বোঝা যায় যে, এই সময়ে পঞ্জিকা প্রণয়নে কিছুটা শঙ্কনা এসেছিল। এতদিনে বেলিনেব পণ্ডিতগণ স্পষ্টভাবে বুঝতে পারেন যে, একটা নির্দিষ্ট সময় পাবে একই তাবার পুনরাব সূর্যোদয়েব সঙ্গে উদয় হবে। এ থেকে অধিগাস নির্ণয় বিষয়ে তাঁরা নিয়মও আবিষ্কার করেন বলে মনে হয়। প্রথমে একটা আট বৎসরের চক্র দেখা যায়। এতে প্রথম দুইটি তিন বৎসর কাল পাবে একটা ১০ মাসের বৎসব যোগ করা হ'তো, এবং তাব দুই বৎসব পাবে আবার একটা ১০ মাসের বৎসব যোগ করা হ'তো। এ সমস্ত অধিগাসকেই সাধারণতঃ একটা দ্বিতীয় আদ্যক মাস বলে বিবেচনা করা হ'তো। কিন্তু দ্বিতীয় তিন বৎসবকাল পাবে ষষ্ঠ মাস উলুলুকে পুনরাব গণনা করে দ্বিতীয় উলুলু বলা হ'তো। এর কারণ হয়তো এই যে, এই আট বৎসবে পঞ্জিকার তাবির ঋতু মধ্যে অনেক দূবে এগিয়ে যাওয়াতে হেমন্ত উৎসব ঠিক সময়ে করার জন্য উলুলুকেই পুনরাব গণনা করা হ'তো। এখানেও একই কারণে তিনটি ক্রমিক তিন বৎসরকাল পাবে, একটা দ্বিতীয় উলুলু যোগ করা হ'তো। আমরা দেখেছি যে, আসিবিয় যুগেও পঞ্জিকার তাবির বৎসবে অনেকদূর এগিয়ে যাওয়ার ফলে যে জরুরী অবস্থার উৎপত্তি হয়, তাব মোকাবিলা করার জন্য একটা দ্বিতীয় উলুলু মাস যোগ করার প্রয়োজন হয়েছিল। সবকারী দলিলপত্র এবং

জ্যোতির্বিদগণের তালিকাসমূহ থেকে, কোন্ কোন্ বৎসরের কোন্ কোন্ মাস অধিমাस ছিল, তা বের করা যেতে পারে। অবশ্য সব সময় সেটা সম্ভব হয় না। দেখা যায় যে রাজা ক্যাম্বিসের ও রাজা দারিগুসের সময় আট বৎসর চক্র প্রচলিত ছিল। বৎসরের সংখ্যাকে ৮ দিয়ে ভাগ করলে দেখা যায় যে অবশিষ্ট ঠিক একই হয়। নীচে একটি তালিকা দেওয়া গেল। এতে কোন্ কোন্ বৎসরে অধিমাस সংযোগ করা হয়েছিল তার উল্লেখ আছে। প্রথম লাইনে রাজার নামের বৎসর, দ্বিতীয় লাইনে বর্তমানে প্রচলিত বৎসর অনুযায়ী গণনাকৃত বৎসর, এবং তৃতীয় লাইনে ৮ দিয়ে ভাগ করলে যে অবশিষ্ট থাকে সেই সংখ্যা দেওয়া আছে। তারা চিহ্নিত বৎসরগুলিতে একটি করে দ্বিতীয় উল্লু মাস যোগ করা হয়েছিল।

রাজা	কাইবাস	ক্যাম্বিস
রাজার রাজত্ব বর্ষ খ্রিঃ পূঃ	২* ০ ৪ ৭ ৯*	০* ৫ ৮ ১১*
	৫০৭* ৫০৬ ৫০৫ ৫০২ ৫০০*	৫২৭* ৫২৫ ৫২২ ৫১৯*
৮ দিয়ে ভাগের অবশিষ্ট	১ ০ ৭ ৪ ২	৭ ৫ ২ ৭

দারিগুস

৫	৮	১১*	১০	১৬	১৯	২২
৫১৭	৫১৪	৫১১*	৫০৯	৫০৬	৫০৩	৫০০
৫	২	১	২	২	৭	৪

প্রথম দিকে কোন নিয়ম অনুসরণ করা হয় নাই; কিন্তু খ্রীষ্টপূর্ব ৫০০ অব্দ থেকে নিয়মিত আট বৎসরের একটি চক্র দেখা যায়। কিন্তু

এইকপ তিনটি চক্রের পাবে দেখা যায় যে, ঠিক গণনামত অধিমাস নেওয়া হয় নাই; এক খ্রীষ্টপূর্ব ৫০০ অব্দে একেবারে আদ্যক মাসেই অধিমাস সংযোগ করা হয়। এক শতাব্দী পাবে আর একটি ধারাবাহিক তালিকা দেখা যায় এবং এতে ১৯-বর্ষ চক্র স্পষ্ট হয়ে ওঠে।

বাজা	আবতা জেবেক্সেস								
রাজ্যাব রাজত্ব বর্ষ	১৮	২০	২৪	২৬	২৯	৪*	৩৭	৪০	৪৩
খ্রীঃ পূঃ	৩৮৭	৩৮৫	৩৮১	৩৭৯	৩৭৩	৩৭০*	৩৬৮	৩৬৫	৩৬২
১৯ দিবে ভাগেব অবশিষ্ট	৭	৫	১	১৮	১২	৯	৭	৪	১

রাজা	অকাস					দাবিয়ুস			আলেকজান্ডার		
রাজত্ববর্ষ	২	৫	৮*	১০	১৩	১৬	১৮	১	৪*	১	৪
খ্রীঃ পূঃ	৩৫৭	৩৫৪	৩৫১*	৩৪৯	৩৪৬	৩৪৩	৩৪১	৩৩৫	৩৩২*	৩৩০	৩২৭
অবশিষ্ট	১৫	১২	৯	৭	৪	১	১৮	১২	৯	৭	১

বাজা	ফিলিপস	আর্টিগোনাস	সেলিউকাস								
রাজত্ববর্ষ	২	৫	২	৫*	১	৪	৭	৯	১২	১৫	১৮*
খ্রীঃ পূঃ	৩২২	৩১৯	৩১৬	৩১৩*	৩১১	৩০৮	৩০৫	৩০৩	৩০০	২৯৭	২৯৪*
অবশিষ্ট	১৮	১৫	১২	৯	৭	৪	১	১৮	১৫	১২	৯

১৯ দিবে ভাগ করাব পাবে অবশিষ্ট থেকে দেখা যায় যে, খ্রীষ্টপূর্ব ৩৮০ অব্দে উনিশ বৎসর চক্র প্রচলিত ছিল। সেলিউকাসের পব রাজ্যাব রাজত্ব বর্ষ গণনা না কবে, রাজবংশের অভ্যুত্থান থেকে বর্ষ গণনা করা হতে থাকে। এই বর্ষ সংখ্যাসমূহকে সেলিউসিড যুগ (Seleucid Era)

বলা হয়। খ্রীষ্টপূর্ব ৩১১ অব্দে এই যুগের আৰম্ভ হয়। এই যুগের বর্ষ সংখ্যাসমূহকে ১৯ দিবে ভাগ করলে যে সমস্ত বৎসবে ১, ৪, ৭, ৯, ১২, ১৫, ১৮ অবশিষ্ট থাকে, সে সমস্ত বৎসরে একটি ত্রয়োদশ মাস যোগ করা হতো।

চাঁদ সম্বন্ধে এত বেশী পর্যবেক্ষণ করা হয়েছে যে, এই সমস্ত পর্যবেক্ষণ তথ্য দিবে নানা প্রকার তত্ত্বীয় গবেষণা করা সম্ভব। এ প্রসঙ্গে আসিরীয়া যুগের তালিকাও পাওয়া যায়। আশুরবানিগালের লাইব্রেরীতে অনেক ইংলিপি পাওয়া গেছে, যেখানে অমাবস্তাব গবে প্রথম চাঁদ দেখার পব-দিন থেকে প্রতিদিন ধাবাবাহিক ভাবে সূর্যাস্ত ও চন্দ্রাস্তের ভিতরের অন্তর্বর্তী সময়ের তালিকা দেওয়া আছে; অনুসঙ্গভাবে পূর্ণিমার পক্ষ-থেকে প্রতিদিন সূর্যাস্ত ও চন্দ্রোদয়ের সময়ের পার্থক্যও দেওয়া আছে। আরো কতকগুলি ইংলিপি পাওয়া গেছে, যেখানে খ্রীষ্টপূর্ব ১০০০ অব্দেবও আগে থেকে প্রতি ঋতুতে, প্রথম চাঁদ দেখা যাওয়াব পর থেকে সূর্যাস্ত ও চন্দ্রাস্তের অন্তর্বর্তী সময়ের হ্রাস বৃদ্ধির তালিকা দেওয়া আছে। দেখা যায় যে, সূর্যাস্তের পরে প্রথম চাঁদ দেখার সময়ের অন্তর্বর্তীকাল ৮ উশে থেকে ১৬ উশে পর্যন্ত হবে থাকে।

পববর্তী শতাব্দীসমূহে তত্ত্বীয় জ্ঞান যে আকার ধারণ করতে থাকে তা বর্তমান আকার থেকে সম্পূর্ণ পৃথক। এ থেকে দেখা যায় যে, আকাশের ঘটনাবলী সম্বন্ধে ভবিষ্যদ্বাণী কবাব জ্ঞান যে পর্যবেক্ষণ করা হতো, সেই সমস্ত পর্যবেক্ষণ তালিকা থেকেই এই তত্ত্বীয় কাঠামোব সৃষ্টি হয়। সর্বপ্রাচীন যে জ্যোতিষজ্ঞান গ্রন্থের সম্মান পাওয়া যায়, সেখান। বাজা ক্যামবিসেব রাজত্বের সপ্তম বর্ষে (খ্রীঃ পূঃ ৫২০ অব্দ) নকল করা হয়। এতে প্রথম ও শেষ অর্ধ চন্দ্র (crescent, অমাবস্তাব আগে ও পরে যে শেষ ও প্রথম চন্দ্র দেখা যায়) সম্বন্ধে তথ্য দেওয়া আছে। এ ছাড়া পূর্ণিমার সময়ের বিভিন্ন ঘটনাও এতে লিপিবদ্ধ করা হয়েছে। এই সমস্ত ঘটনাব সময় উশে এককে প্রকাশ করা আছে। প্রত্যেক মাসে ধাবাবাহিকভাবে এই সমস্ত ঘটনাব উল্লেখ করা হয়েছে। এই সমস্ত তালিকাতে কেবলমাত্র কতকগুলো সংখ্যা

ও সংক্ষিপ্ত চিহ্ন দেওয়া আছে। নীচে একটি দ্বিতীয় মাসের তালিকা দেওয়া গেল।

এযাক	৩০	২০	
	১০৮		২০শু অন্ত
বাত্রি	১৪	১	লাল (প্রতিযোগ)
	১৪	১	৪০ না (উজ্জল)
নাত্রি	১৫	১৪	৩০ মি (বাত্রি)
	২৭	২১	
সিমানু	৩০	১৮	৩০শু

উপরের তালিকার অর্থ এইরূপ : “পূর্ববর্তী” মাস ২৯ দিনে ছিল ; সে জন্ত এযাক ১ কে ৩০ বলা হয়েছে ; সূর্যাস্তের ২৩ উশে (৯২ মিনিট) পবে চক্ষ অন্ত যায়। এযাক মাসের ১৩ তাবিখে সূর্যোদয়ের ৮৬ উশে (৩০৬ মিনিট) পবে চক্ষ অন্ত যায়। ১৪ তাবিখে সন্ধ্যাস সূর্যাস্তের ১ উশে পূর্বে চক্ষোদয় হয় ; সেজন্ত তাদের প্রতিযোগ দেখা যায়। ১৪ তাবিখে সূর্যোদয়ের সময়েও চাঁদ উজ্জল থাকে এবং সূর্যোদয়ের ১৬ উশে পবে চাঁদ অন্ত যায়। ১৫ তাবিখে সূর্যাস্তের ১৪ই উশে পবে চক্ষের উদয় হয়। ২৭শে এযাকতে সূর্যোদয়ের ২১ উশে আগে অর্ধচক্ষের উদয় হয়। এযাক ২৯ দিনে শেষ হয়। পবেব সিমানু মাসের ১ তাবিখে সূর্যাস্তের ১৮ই উশে পবে চক্ষ অন্ত যায়।

আসিবার যুগেও সূর্য ও চক্ষের প্রতিযোগ ও সংযোগ সময়ের এই সমস্ত ঘটনাবলী পর্যবেক্ষণ করা হতো। তবে সে সমস্ত পর্যবেক্ষণ ফল সংখ্যায় প্রকাশ না করে বিভিন্নভাবে ভাষায় প্রকাশ করা হতো। এখন প্রশ্ন করা যেতে পারে যে, সংখ্যা দিয়ে লেখার পদ্ধতি কি ভাবে এলো? পূর্ববর্তী লিপিসমূহে আমরা দেখতে পাই যে, সেখানেও একই রূপ তথ্য দেওয়া আছে। এতে গ্রহসমূহের ধারাবাহিক তথ্য, গ্রহন, সূর্য ও চক্ষ শোভা,

উৎসর্গীকৃত পশুব দাম, রাজনৈতিক ঘটনাবলী ইত্যাদি বিষয়ে নানাপ্রকার সংখ্যা দেওয়া আছে। প্রাচীন আসিবার যুগে যে সমস্ত তথ্য ভাষায় প্রকাশ করা হতো, এখানে সেইগুলোই স্মৃচাকভাবে সংখ্যায় প্রকাশ করা হয়েছে। এই সমস্ত হুংলিপি ছাড়া, খ্রীঃ পূঃ ৫২০ অব্দেব হুংলিপির মত আবার অনেক হুংলিপি পাওয়া গেছে। মিশরীদগণ ১৮৮৯ খ্রীষ্টাব্দে, ১৮৮, ১৮৯ এবং ২০১ সেন্সিভ অফ থেক এই সমস্ত লিপির পাঠোদ্ধার ও ব্যাখ্যা করেন। একেই বেদিনিষ জ্যোতিষিজ্ঞার বৈজ্ঞানিক আলোচনার প্রথম দর হলো যেতে পারে। মনে হবে যে, লিপির বিবরণ থেকে ঐ সমস্ত সংখ্যা-তালিকা প্রণয়ন করা হয়েছে।

যে সময় পাবে কোন একটা ঘটনার পুনরাবর্তিত ঘটে, সেই আবর্তকাল সম্বন্ধে জানাই জ্যোতিষিজ্ঞার প্রথম বিজ্ঞানের প্রবেশ। আকাশেব ঘটনা সমূহের নিবন্ধিত ও সবত পর্ববন্ধণেব কলে, তাদের পুনরাবর্তিত কাল সম্বন্ধে মনে আপনা আগনি একটা ধারণা জন্মে। এ থেকে সেই ঘটনা সম্বন্ধে ভবিষ্যদ্বাণী করা সম্ভব হয়। এর পদবর্তী তত্বই হচ্ছে, এ থেকে একটি তত্ব প্রণয়নের প্রচেষ্টা। এখানেই বিজ্ঞানের আদ্য। খ্রীঃ পূঃ সপ্তম শতাব্দী থেকে তৃতীয় শতাব্দী পর্যন্ত বেদিনিষ জ্যোতিষিজ্ঞার উন্নয়নের এই হলো গোড়ার কথা। এই সময় থেকেই চন্দ্র ও গ্রহ সম্বন্ধে তত্ব নির্ণয়ের চেষ্টা চলে।

গ্রহসমূহ যে সময়ে সূর্যেব সঙ্গে সংযোগ ও প্রতিযোগ অবস্থায় ফিবে আসে, সেই সময়কে তাদের যুতিকাল বলে। সূর্যপথে সম্পূর্ণ একবার ঘুরে আসতে শনি, বৃহস্পতি ও মঙ্গলের যথাক্রমে প্রায় ৩০, ১২ ও ১^১/_২ বৎসর সময় দরকার হয়, এবং তাদের যুতিকাল যথাক্রমে ১২^১/_২, ১২^১/_২ এবং ১^১/_২ বৎসর। সূর্য ও বৃহস্পতি সূর্যেব এদিক ওদিক সঞ্চালিত হয়, এবং সূর্যপথ পবিত্রমণ কবতে এসেব গাড় এক বৎসর দরকার হয়। এদের যুতিকাল যথাক্রমে ৮ বৎসর ৬ মাস ১৬ দিন। সূর্যপথে সর্বল ও বৃহস্পতির পরিবর্তনও এই সময়েই হবে থাকে। এই সময় এই পুনরাবর্তিত প্রকৃত সময় নয়; কেননা সর্বল গতি ও বৃহস্পতি চাপেব দৈর্ঘ্য অনুসারে পরিবর্তিত হয়। সেজন্য সূর্যপথের উপর পবিত্রমণকাল সাধারণতঃ দীর্ঘতর। পবিত্রমণকাল হিসাব করবার

বৎসর নয়, সেজন্য যুতিকাল ও পবিত্রগণ কালেব একটি সাধাবণ গুণিতক সাধাবণতঃ অনেক দীর্ঘ হয়ে পড়ে। এই দীর্ঘ সময় পাবে একই তাবাব নিকটে সূর্য ও গ্রহসমূহেব একই দ্রাঘিমাংশ হওয়া সম্ভব। এই সাধাবণ গুণিতকও একেবারে সূক্ষ্ম নয়; সেজন্য এ দীর্ঘ সময়ও সূক্ষ্ম নয়, অনেক স্থূল। সেজন্য গণনা অনুযায়ী যে দিন বা সময় পাওয়া যায়, ঠিক সেইদিন বা সেই সময়ে একই তাবামগুলো কোন গ্রহেব সূর্যেব সঙ্গে সংযোগ বা প্রতিযোগ ঘটে না। কিছু দিন বা কিছু সময় আগে বা পরে ঘটে। নীচের তালিকাতে এই সমস্ত আবর্তকালেব বিবরণ দেওয়া গেল :

গ্রহ	যুতিকাল	আবর্তন সংখ্যা	বৎসব	দিন
শনি	৫৭	২	৫৯ + ২ (-৬ দিন)	
বৃহস্পতি	৬৫	৬	৭১ - ৬ (-০ দিন)	
বৃহস্পতি	৭৬	৭	৮৩ + ০ (-১৩ দিন বা +১৭ দিন)	
মঙ্গল	২২	২৫	৪৭ - ৭ (+২ দিন)	
মঙ্গল	৩৭	৪২	৭৯ + ৪ (৭ দিন)	
শুক্র	৫	৮	৮ - ২ (-৪ দিন)	
বুধ	১৯	৬	৬ + ৮ (+১৪ দিন বা -১৬ দিন)	
বুধ	৪১	১৩	১৩ + ২ (-৪ দিন)	
বুধ	১৪৫	৪৬	৪৬ ৪৬ + ০ ০ (-১ দিন)	

এই বৎসবগুলো সাধাবণতঃ সৌর বৎসব। সূর্য প্রতিদিন প্রায় ১ ডিগ্রী দ্রাঘিমাংশ অতিক্রম করে; অতএব আবর্তন সংখ্যাব উপরে যত ডিগ্রী অবশিষ্ট থাকে, তা সমান সংখ্যক বৎসবেব উপরে তত দিন বেশী। কিন্তু যদি বেবিলনীয় ১২ বা ১৩ চান্দ্রমাসে বৎসব গণনা করা যায়, তাহলে বছরীয় ভিতরের দিন সংখ্যাগুলি যোগ করতে হবে।

বেবিলনীয়গণ যে এই আবর্তন ও যুতিকালেব বিষয় জানতেন, একটা স্থূলগিপি থেকে তা বোকা যায়। স্থূলগিপিটি পারস্ত-সাম্রাজ্যেব সময়ে; এর নানা জায়গা নষ্ট হয়ে গেছে। যে পর্বস্ত উদ্ধার করা গেছে, পবেব পৃষ্ঠায় তার উদ্ধৃতি দেওয়া গেল :

“তোমাব ৮ বৎসব পবে দিলবাত (শুক্ৰ) ফিবে আসে ; ... ৪ দিন বিধোগ কববে । ... তোমাব ৬ বৎসব পবে শুদুদ (বুধ) ফিবে আসে, ... জালবাতানুব (মঙ্গল) ঘটনা ৫৭ বৎসব ... ১২ দিন বেকী ... পৰ্যবেক্ষণ কববে ... সাগউশেব (শনি) ঘটনা ৫৯ বৎসব ... ফিবে আসে ... দিনেব পব দিন পৰ্যবেক্ষণ কববে ... কাকসিফিৰ (জুৰুক) ঘটনা ২৭ বৎসব ... ফিবে আসে দিনেব পর দিন পৰ্যবেক্ষণ কববে ... ”

এখানে গ্রাহব আবৰ্তনকাল স্পষ্টভাবে প্রকাশ কৰা হযেছে। কিন্তু জুৰুকেব সঙ্গে ২৭ বৎসব আবৰ্তনকালেব অৰ্থ ঠিক বোঝা যায় না। অনেকে মনে কবেন, এটি ৮+১৯ বৎসবেব একটী পঞ্জিকা কাল।

ভবিষ্যৎবাণী কববাব জন্ত প্রাচীনকালেব জ্যোতিষিদগণ কি ভাবে এই দীৰ্ঘ আবৰ্তনকাল ব্যবহাৰ কবতেন? কোন গ্রহ সম্বন্ধে কোন ঘটনা জানতে হলে, ঐ দীৰ্ঘ সময় আগেব ঘটনাসমূহ দেখতেন এবং সেখান থেকে নকল করে দিতেন, এবং দবকাব মত দুই একদিন সংশোধনও কবতেন। উদাহৰণ স্বৰূপ বলা যেতে পাৰে যে, ১৪০ সেলুসিড অল্বেব পঞ্জিকা তৈরী কবতে, ব্ৰহ্মস্পতিব ঘটনাবলীৰ জন্ত ৫৭ সেলুসিড অল্বেব (১৪০-৮৩) তথা, শুক্ৰেব জন্ত ১০২ সেলুসিড অল্বেব (১৪০-৮) তথা, শনিব জন্ত ৮১ সেলুসিড অল্বেব (১৪০-৫৯) তথা ইত্যাদি সংযোজন করতে হতো মাত্র। এই সমস্ত গণনাকার্য যে ভাবে কৰা হতো, ইংলিগিসমূহে সে পদ্ধতিও পাওয়া যায়; এবং দেখা যায় যে, ঠিক এই ভাবেই পঞ্জিকা তৈরী কৰা হতো। প্রতিদিনেব পৰ্যবেক্ষণ ফল একটা দিনপঞ্জীতে লিপিবদ্ধ কৰা হতো এবং এই দিনপঞ্জীই ছিল পঞ্জিকা প্রণয়নেব ভিত্তি। ক্যামবিসের রাজত্বের সপ্তম বর্ষেব (খ্রীষ্টপূর্ব ৫২৩ অব্দ) একটা দিনপঞ্জীতে এইরূপ একটা প্রাচীন নিদর্শন পাওয়া যায়। এতে গ্রহসমূহ যে সমস্ত তাবামণ্ডলেব যে যে অংশে (পশ্চিম, পূর্ব বা মধ্য অংশ) অবস্থিত থাকতো, তাৰ বিবৰণ দেওয়া আছে। এ ছাড়া চন্দ্র থেকে গ্রহসমূহেব দূৰত্ব, এবং গ্রহসমূহেব পৰস্পরের ভিতবে দূৰত্বেব বিবৰণও

এতে লিপিবদ্ধ করা আছে। এই দুবছরের একক হিস আম্রাত ব্যবহার করা হইবে। ২৪ উবানীতে ১ আম্রাত। ১ আম্রাত প্রায় ২৫ ডিগ্রীর সমান।

বর্ষ ৭ :	৫-২২ বৃহস্পতি,	কক্সাব পশ্চিমাংশে,	সূর্যের সঙ্গে অন্ত
	৬-২২	কক্সাব পূর্বাংশে	সূর্যের সঙ্গে উদয়
	১০-২৭	তুলাব পশ্চিমাংশে	দ্বিব
বর্ষ ৮ :	২-২৫	কক্সাব মধ্যাংশে	দ্বিব
	৬-৪	তুলাব পূর্বাংশে	সূর্যের সঙ্গে অন্ত
বর্ষ ৭ :	৩-১০ শুক্ল	সিংহের মাথাব	সন্ধ্যাব অন্ত
	৩-২৭	কর্কটে	প্রাতে উদয়
	১২-৭	মীনব মধ্যাংশে	প্রাতে অন্ত
বর্ষ ৮ :	১-১৩	বধে (বৃষেব শিং)	সন্ধ্যাব উদয়
বর্ষ ৭ :	৬-৩ শনি	কক্সাব মধ্যাংশে	সূর্যের সঙ্গে অন্ত
	৭-১৩	কক্সাব পূর্বে	সূর্যের সঙ্গে উদয়
বর্ষ ৮ :	৫-২৯		অন্ত
বর্ষ ৭ :	২-২৮ মঙ্গল	মিথুনব মধ্যাংশে	অন্ত
	৬-১৩	সিংহেব পায়ে	সূর্যের সঙ্গে উদয়
বর্ষ ৮ :	৫-১২		দ্বিব
বর্ষ ৯ :	২-৯	সিংহের পূর্বাংশে	সূর্যের সঙ্গে অন্ত
বর্ষ ৭ :	৬-২৪	শুক্ল সর্বাধিক দ্রাঘণ (Elongation)	
	৭-২৩ বৃহঃ	উষাতে চাঁদের ৩ আম্রাত পূর্বে	
	৭-২৯ শুক্ল	উষাতে বৃহস্পতির ২ উবানী উত্তবে	
	৭-১২ শনি	বৃহস্পতির ১ আম্রাত পশ্চিমে	
বর্ষ ৭ :	৪-১৩	রাত্রি আরম্ভ হওয়ার ১৫ বেক পবে গ্রহণ উত্তব অর্ধাংশ	
		পর্যন্ত বিস্তৃত হয়।	
	১০-১৪	সকালে ২৫ বেকতে চন্দ্র গ্রহণ ; সম্পূর্ণরূপে দৃশ্য ; উত্তব	
		ও দক্ষিণ দিকে বিস্তৃত।	

খ্রীষ্ট-পূর্ব ৩৭৯ অব্দ হতে এইরূপ একটি দ্বাবাবাহিক তথ্য সম্বলিত তালিকা বহুংলিপি পাওয়া গেছে। এই লিপির নাম “আবটাজেবেক্স” নামে যিনি পবিচিত, সেই আবসেসের ২৬-বৎসবে তিশবিত্ত মাস থেকে আদ্যাক্ষ শেষ পর্যন্ত পর্বদিব জ্ঞাত পর্যবেক্ষণসমূহ।” এইরূপ নাম থেকে বোঝা যায় যে, পর্যবেক্ষণসমূহ যদিও সম্পূর্ণ জ্যোতির্বিজ্ঞানবিষয়ক, তবু এগুলিকে ধর্মীয় অনুষ্ঠানের সঙ্গে জড়িত বলে মনে করা হতো। এইরূপ পর্যবেক্ষণকে ধর্মের অঙ্গ বলেই পুৰোহিতগণ মনে করতেন। এই লিপিতে আছে—

- ৮-৩০ চন্দ্র ১৪ই (৫৮ মিনিট) কাস্তে দৃশ্য ; বাত্রি ২। মঙ্গলের পশ্চিম দিকে বক্রগতি, ৪-এবিটসেব ২ আন্নাত ১০ উবানী নীচে ..
 বাত্রি ১২ পূর্ণ চন্দ্র, চন্দ্রশোভা দ্বাবা আশ্রিত, মঙ্গল ভিতবে অবস্থিত ;
 বাজ্রা এক বাজ্রাব ছেলে ... চন্দ্র Alfa-টবির ৩ আন্নাত পূর্বে ।...
 ১৬ বৃহস্পতি বৃশ্চিকে, সূর্যের সঙ্গে উদয় ; ১১ই (৪১ মিনিট) দৃশ্য ।...
 ২২ ভোবেব চাঁদ শনির উপরে ২ই আন্নাত বৈশী পূর্বে ;
 ২২ বৃহ ভোবে বনুতে ; সূর্যের সঙ্গে উদয়,
 ২২ মঙ্গল পশ্চিম অংশে

জ্যোতির্বিদগণ তাঁদের সবকাবী কাজ হিসাবে এইরূপ দিন-পঞ্জিতে নিবন্ধিতভাবে কোন কোন বিশেষ তাবাব তুলনায চন্দ্র ও গ্রহসমূহের অবস্থান লিপিবদ্ধ করতেন।

পবে এই সমস্ত দিনপঞ্জি থেকে কয়েক বৎসরের জ্ঞাত গ্রহসমূহের অবস্থান তালিকা প্রণয়ন করা হয়। খ্রীষ্ট-পূর্ব ৩৮৭ অব্দ থেকে ৩৪৬ অব্দ পর্যন্ত এইরূপ একটি তালিকা বন্ধিত হয়েছে। এই তালিকাতে বৃহস্পতির প্রতিদিনের উদয়, অস্ত, অবস্থান এবং বিভিন্ন তাবাব থেকে দৃষ্ট দেওয়া আছে। এ ছাড়া এই তালিকাতে প্রতি মাসের দিন সংখ্যাও সাধারণভাবে দেওয়া আছে। দৃষ্ট ১, আবু ৩০, উল্লু ১ এতে কোন মাসের দিন সংখ্যা সম্বন্ধে কোন অনিশ্চয়তা থাকবার সম্ভাবনা নাই। এই তালিকা থেকে কোন বিশেষ বৎসরের জ্ঞাত একটি

‘সহায়ক তালিকা’ প্রণয়ন করা হতো। এইরূপ একটি সহায়ক তালিকার নাম “১৪০ বৎসবে যে সমস্ত প্রথম দিন, ঘটনা, গতি এবং গ্রহণসমূহ নির্ণয় করা হইবে।” এতে ৬৯ এবং ৫৭ বর্ষের বৃহস্পতির তথ্যসমূহ, ১০২ বর্ষের শুক্রেব তথ্যসমূহ, ৯৪ বর্ষের বুধের তথ্যসমূহ, ৮১ বর্ষের শনির তথ্যসমূহ, ৬১ এবং ৯৩ বর্ষের মঙ্গলের তথ্যসমূহ দেওয়া আছে। এ সমস্ত বর্ষই সেলুসিড অঙ্ক। উপরে যে সমস্ত বিবার্ট বিবার্ট কালের কথা বলা হইছে, সেগুলে। এই সমস্ত সংখ্যার সঙ্গে যোগ করলে ১৪০ বর্ষ পাওয়া যায়। সুতরাং, সামান্য সংশোধনের পর ঐ বর্ষসমূহের ঘটনা নকদা করলেই ১৪০ বৎসবের ঘটনাসমূহ পাওয়া যায়।

এইভাবে গণনা করা ছোট-বড় নানা আকারের, কোণার দিকে ভাড়া, নাম এবং সংখ্যা নষ্ট হইবে যাওয়া অনেক বর্ষ-পঞ্জি ইংলিসি পাওয়া গেছে; এগুলোর মধ্যে ১০৫, ১২০, ১৯৪ সেলুসিড অঙ্কের এবং ১২৯, ১৭৮ ও ৩০১ সেলুসিড অঙ্কের বর্ষপঞ্জি লিপিসমূহের পাঠোদ্ধার করা হইছে। এদের প্রত্যেকটিতে সূর্যের সঙ্গে উদয় ও অস্ত, অবস্থান, প্রতিযোগ, শুক ও বুধের সর্বাধিক দ্রাঘি এবং চন্দ্র ও সূর্য গ্রহণের বিবরণ দেওয়া আছে। কিন্তু উপরে দুইটি পৃথকভাবে যে বর্ষসমূহ দেখানো হইছে, এদের মধ্যে কিছু কিছু পার্থক্য দেখা যায়। প্রথম যে তিনটি বর্ষের নাম করা হইছে, সেই তিনটি বর্ষ পঞ্জিতে মঙ্গলের নাম ও শিব তাবাসমূহ থেকে গ্রহসমূহের কৌণিক দূরত্ব দেওয়া আছে। যেমন—

১২০ সেলুসিড অঙ্কে আছে—

২-৭ বাত্রি মঙ্গল Gama-জেনিনোবিয়ামের উপরে ৪ আশ্রাত

২৩ সফ্যা বুধ β-জেনিনোবিয়ামের নীচে ২ই আশ্রাত

১২-২৪ সকাল মঙ্গল β-ক্যাপ্রিভ নীচে ২ই আশ্রাত

অতঃ তিনটি লিপিতে তাবাসমূহের দূরত্ব নাই, কেবল মঙ্গলের নাম আছে। যেমন ১৭৬ সেলুসিড অঙ্কে—

“৪-৩০ শুক ও মঙ্গল গিথুনে, বুধ কর্কটে; শনি ধনুতে।”

এই তথ্যগুলোকে বিশেষ স্পষ্ট করা চলে না। তবে এম গাথখানে

আবো কিছু তথ্য আছে। যেমন—

- ৪-১৩ বুধ সিংহে উপস্থিত হয়,
 ৫ শুরু কর্কটে উপস্থিত হয়,
 ৫-৩ মঙ্গল কর্কটে উপস্থিত হয়,
 ৫-১৫ শুরু সিংহে উপস্থিত হয়,
 ৫-৯ শুরু কন্যাতে উপস্থিত হয়।

একটা প্রশ্ন আসতে পারে, যে সমস্ত বাশিতে গ্রহ উপস্থিত হয় বলা হয়েছে, সেই বাশিসমূহের সীমাবেধা কি? উল্লিখিত সময়ে গ্রহের অবস্থান কোথায় ছিল, সে বিষয়ে গণনা কবলে দেখা যায়, ঐ সময়ে ঐ সমস্ত গ্রহের দ্রাঘিমাংশ ছিল ১১২° , ৮২° , ১৪২° , ৫২° ; এদের প্রত্যেকটি সংখ্যা ৩০ এর গুণিতকের ২২ বেশী। প্রত্যেক বাশি ৩০ ডিগ্রী দ্রাঘিমাংশ বিস্তৃতি লাভ করেছে। এতে মনে হয় যে, সূর্য-পথকে কৃত্রিম উপায়ে তর্তুীয়ভাবে ভাগ করে বাশি হিসাবে ব্যবহার করা হয়েছে। এইরূপ নির্দিষ্ট দিনে গ্রহের দ্রাঘিমাংশ দ্বিবে গ্রহ-পঞ্জী নির্ণয়ের জন্য গ্রহ-গতি সম্বন্ধে বেশ উঁচু তর্তুীয় জ্ঞানের প্রয়োজন হয়। দেখা যায়, যে সময় পর্যন্ত বিবরণী পাওয়া যায় তাব শেষ অবধি এই প্রকার গ্রহ-পঞ্জী প্রণয়ন করা হয়েছে। এই সমস্ত পঞ্জী যথেষ্ট বিশ্বাসযোগ্য ছিল; তার কারণ পূর্ববর্তী পর্যবেক্ষণ থেকে সহজে গণনা দ্বারা এগুলো পাওয়া যেত। পরে পর্যবেক্ষণ দ্বারা এই গণনা প্রমাণ করা হতো এবং অনেক যুগ পর্যন্ত পর্যবেক্ষণের ফলে, তর্তুীয় জ্ঞানের যথেষ্ট উন্নতি হবেছিল।

গ্রহ-গতিব পবেই গ্রহণ সম্বন্ধে ভবিষ্যদ্বাণী বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। এ ক্ষেত্রেও তর্তুীয় জ্ঞানের যথেষ্ট উন্নতি দেখা যায়। আসির্বীয় যুগেও গ্রহণ সম্বন্ধে ভবিষ্যদ্বাণী করা হতো। কিন্তু সে গণনার ভিত্তি ছিল ৬ মাস পর পর গ্রহণের পুনরাবৃত্তির ধারণা। অবশ্য এম কাবণ, এই সময়ের মধ্যে পূর্ণচন্দ্র ও চন্দ্র-পাত বিন্দুব দৃবৎ গ্রহণ সীমার মধ্যে থাকে। কিন্তু এম পবে চন্দ্রের দৃবৎ যখন ১১ বা ১২ ডিগ্রির বেশী হয়, তখন আব ৬ মাস অন্তর্বর্তীকালের নিয়ম প্রয়োগ করা চলে না, অতঃ নিয়মের প্রয়োজন হয়

হিসাব কৰে দেখা। গেছে যে, ২২৩টি চান্দ্রমাস পৰে চন্দ্রগ্রহণেৰ প্ৰাৰ পুনৰাবৰ্ত্তি ঘটে। এই সময়ৰে মোট ৬৫৮৫ই দিন, অৰ্থাৎ ১৮ বৎসৰ ১১৬ দিন হয়। পবৰ্তী' যুগেৰে লেখাতে এই কালকে 'সাবোজ' বশে অভিহিত কৰা হৈছে। অবশ্য বেবিলনেৰ কোন লিপিতে সাবোজ শব্দটি পাওযা যায় না।

ব্ৰিটিশ মিউজিয়ামে বক্ষিত একটী বিখ্যাত লিপিতে গ্রহণেৰ পুনৰাবৰ্ত্তিৰ এই কালৰে প্ৰসঙ্গ দেখা যায়। এই লিপিব গবেষণাকাৰী একে 'সাবোজ-কানুন' (Saros canon) বশে অভিহিত কৰেছেন। এই লিপিটি দুই দিকেই ভাঙা একটা ঘূহং লিপিব টুকৰা মাত্ৰ। এই লিপিতে কেবল কতকগুলি বৎসৰ ও মাসেৰ উল্লেখ আছে। এগুলি বিভিন্ন কলমে লিখিত। প্ৰত্যেক বৎসৰেৰে জন্ত দুইটি মাস দেওপা আছে। কোথাও কোন মন্তব্য কৰা হয় নাই বা কোন বিবৰণ দেওপা হয় নাই। বৎসবগুলি তদানীন্তন বাদ্ৰাৰ শাসনবৰ্ষ নিৰ্দেশ কৰে এবং প্ৰত্যেক বাদ্ৰাকে তাঁৰ নামেৰে প্ৰথম অংশ দিবে নিৰ্দেশ কৰা হৈছে। এই নামগুলি আবতাবসেবকসেস, দ্বিতীয় অকাস (উগাক্স), আবসেস, দাবিসুস, আলেকজাণ্ডাৰ, ফিলিপ, এটিগোনাচ, সেলিউকাস ; শেষে ৩৫ সেলুসিড অক্ষ পৰ্যন্ত একই বাদ্ৰাৰ নাম লেখা আছে। স্মৃতবাং এতে খ্ৰীঃ-পূঃ ৩৭০ অক্ষ থেকে ২৭৭ অক্ষ পৰ্যন্ত সময়ৰেৰ উল্লেখ কৰা হৈছে। প্ৰত্যেক কলামে মাসেৰ ক্ৰমিক সংখ্যা বোমান অক্ষৰ I, II, XII এই ভাবে লেখা আছে। কোন সময় ৬ মাস পৰেব, কোন সময় বা পাঁচ মাস পৰেব মাস নেওপা হৈছে। যেখানে 'দিব' কথাটি লেখা আছে, সেখানে ১০ মাসেৰ বৎসব ধৰা হৈছে এবং তাৰ পৰে মাত্ৰ ৫ মাস পৰেব মাসকে নেওপা হৈছে। প্ৰত্যেক কলামেৰ ৩৮ লাইনে মোট ২২৩টি চান্দ্র মাস আছে। স্মৃতবাং বোঝা যায় যে, এই লিপিটি গ্রহণ মাসেৰ তালিকা। তাৰে প্ৰথম ও শেষ মাসটি গ্রহণ মাস নহ। অনুভূমিক বেধা দ্বাৰা বিভিন্ন ধাৰা নিৰ্দেশ কৰা হৈছে। যেখানে ৫ কথাটি লেখা আছে, সেখানে ৫ মাস অন্তৰ্বৰ্তী সময় বোঝানো হৈছে।

এই লিপি কোন সময়ৰে লেখা তা সঠিকভাবে বলা যায় না। তাৰে

X ৩২ IV নির্ঘ X	৪ IV X	XI নির্ঘ IV ৩৩ IX	XI V নির্ঘ XI	XI V XI	নির্ঘ XII ২১ V XI
৩৩ II VII ৩৪ II নির্ঘ VII ৩৫ I VII ৩৬ I VI	৫ II নির্ঘ IX ৬ II VIII ৭ II VIII ৮ II VI নির্ঘ VII	২ II IX ১৮ III নির্ঘ IX ২ II VIII ৩ II VIII	৬ III IX ১৩ III IX ২ II IX ৩ II VIII	১১ IV IX নির্ঘ X ১৬ III IX ১৪ III IX ১৫ III IX নির্ঘ IX	৩০ IV IX X ৩১ IV X নির্ঘ X ৩২ III IX ৩৩ III IX
XII নির্ঘ VI ৩৭ XII ৩৮ V X ৩৯ V XI	XII নির্ঘ VI ৪০ XII নির্ঘ VI ৪১ XII V XI	৪ I VII ৪২ VI XII ৪৩ VI নির্ঘ XII	৪ I VII ৪৪ VI XII ৪৫ VI XII	১৬ I VII ১৭ I VII ১৮ I VII XII	৩৪ II VIII নির্ঘ VIII ২৫ I
৪০ IV X ৪১ III IX ৪২ III IX ৪৩ III IX	১২ IV X ৪৪ X IX ৪৫ III IX	২ IV X ৪৬ X IX ৪৭ IV X ৪৮ III IX	২৪ V X নির্ঘ IV ২৫ X IX ২৬ IV X ২৭ IV X নির্ঘ X	১১ V X নির্ঘ XI ১২ IV X ১৩ IV X	
৪৪ I VII ৪৫ I VII XII ৪৬ VI XII ৪৭ XI	২৬ II VIII ২৭ I VII ২৮ I VII XII ২৯ VI XII	৬ II VIII ৭ II VIII ১১ I VII ১২ I VIII	৫ II VIII ৬ II VIII ৭ II VIII ৮ I VII	২৭ II VIII নির্ঘ IX ২৮ II VIII ২৯ II VIII ৩০ II VIII	
২ XI নির্ঘ XI ৩ IV	২০ XI V XI ২১ V	৩ XII V XI ৪ V	XII VI নির্ঘ XII ১০ V	XII VI XII ২১ VI	XII VI XII ২২ VI

বাবিলনিয়াব সাবোজ কানুনেব প্রতিলিপি

চিত্র—৫

যেহেতু এতে সেলুসিড অশ্বের উল্লেখ আছে, সুতরাং এৰ বচনাকাল
নিশ্চয়ই খ্রীঃ-পূঃ ২৮০ অব্দেৰ পৰে। অতএব দেখা যায় যে, খ্রীঃ-পূঃ ৬০১
শতাব্দী থেকে ৩য় শতাব্দী পর্যন্ত সময়ের মধ্যে পাবসিক যুগ থেকেই

বেবিলনীয় বিজ্ঞানের ক্রমোন্নতি আবল্য হয়।

বেবিলনীয় বিজ্ঞানের একটা মস্ত বড় নিদর্শন হচ্ছে 'সাবোজ কানুন'। এমন আবার অনেক লিপিবদ্ধ মত, এটা শুধুমাত্র পর্যবেক্ষণ তালিকা বা গ্রহণের ভবিষ্যদ্বাণী নয়। অল্প সমস্ত তালিকা থেকে এ তালিকা অনেক বেশী মূল্যবান। একটি তালিকা আকাবে এখানে একটি তত্ত্বের অবতারণা করা হয়েছে। অতীত ও ভবিষ্যতে ঘটদূর ইচ্ছা এর প্রয়োগ করা যায়। এতেই বোঝা যায় নিও বেবিলনীয় বিজ্ঞান কতটা উচ্চ স্তরে উন্নীত হয়েছিল।

পঞ্চম পবিচ্ছেদ

ক্যালডিয়া

আলেকজান্ডাৰেব যুতাব পৰ সেলুসিড বংশ প্ৰতিষ্ঠিত হব । এব পৰ থেকেই বেবিলনীয়াৰ পতন আৰম্ভ হয় । পাবসিক ৰাজত্বৰ সময়তই কৃষ্ণসাগৰীয়া দেশ এবং মিসৰেব সন্ধে বাবসায় প্ৰাৰ সমস্তই গ্ৰীসেব হাতে চলে যায় । পাৰশ্বেব ৰাজ্য পশ্চিম ও পূৰ্ব দেশসমূহে বাবসা-বাণিজ্য চালানোব অনেক চেষ্টা কৰেন ; কিন্তু শেষ পৰ্যন্ত গ্ৰীসেব সন্ধে তাঁবা এ'টে উঠতে পাবেন নাই । আলেকজান্ডাৰিয়াৰ গ্ৰীক শহৰ বাবসা-বাণিজ্যে যথেষ্ট সম্পদশালী হ'বে ওঠে এবং লোহিতসাগৰেব ভিতৰ দিগে ভাবতবৰ্হেব সন্ধে তাদেব বাবসা সম্পৰ্ক গড়ে ওঠে । এই বাবসায়েব পথ থেকে বেবিলন শহৰ অনেক দূৰে পড়ে যায় এবং আন্তে আন্তে সম্পদহীন হ'বে পড়তে থাকে । ৰাজধানী হিসাবে নতুন গ্ৰীক শহৰ সেলুসিয়া বেবিলনেব স্থান দখল কৰে এবং অচিবেই সিবিধাতে সেলুসিড ৰাজত্বেব ভিত্তি স্থাপিত হ'ব । খ্ৰী:-পূঃ ১৮১ অব্দে পাৰ্থিয়া কতৃক মেসোপটেমিয়া বিজয়েব পৰ ভূমবাসাগৰ থেকে বেবিলন সম্পূৰ্ণৰূপে বিচ্ছিন্ন হ'বে পড়ে । খ্ৰীষ্টপূৰ্ব যুগেব শেষ শতাব্দী থেকে আব .১.কাখাও বেবিলনেব কোন উল্লেখ পাওবা যায় না । অবশ্য এব পৰেও অনেকদিন মেসোপটেমিয়া একটা উৰ্বৰ কৃষিপ্ৰধান দেশ বলে পৰিগণিত হতো । পুৰানো শহৰ-সম্পদ এবং এ সমস্ত জাৰগাব অধিবাসীদেব প্ৰেবণাব উৎস ছিল মেসোপটেমিয়া । এব বেশী আব কোন গুৰুত্ব এব ছিল না ।

এই গুৰুত্ব পৰিবৰ্তনেব জন্ত বিজ্ঞানেব উপৰ কোন বিকল্প প্ৰতিক্ৰিয়া হ'ব নাই । ব্যাসানী এবং বাদ্ৰ কৰ্মসাবিগন নতুন ৰাজধানীতে চলে গেলও,

পুৰোহিতগণ বেবিলনে তাদেব মন্দিৰেই থেকে যান। খ্ৰীষ্ট-পূৰ্ব যুগেৰ শেষ তিন শতাব্দীতে জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানৰ যথেষ্ট উন্নতি হয়, এবং অনেক ক্ষেত্ৰে সে যুগেৰ চৰম উন্নতিও এই সময়েই ঘটে। বিভিন্ন জাযগা খননেৰ ফলে যে সমস্ত টুকৰো টুকৰো নিদৰ্শন পাওবা গেছে, তাতে দেখা যায়, এই সময়েই বেবিলনিধাতে বিজ্ঞানেৰ সৰ্বাপেক্ষা অধিক উন্নতি হয়।

এই সময় থেকেই জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানৰ ধাৰাব পৰিবৰ্তন লক্ষ্য কৰা যায়। ব্যবহাৰিক প্ৰযোজনেৰ জন্ত পূৰ্বেৰ মতই প্ৰতি বৎসৰ গ্ৰহ-পঞ্জী তৈৰী কৰা হতো বটে, এ ছাড়াও এ সময় থেকে কতকগুলো বিশেষ ঘটনাৰ অৰূপিতৰ জন্ত নতুন পদ্ধতিৰ প্ৰচলন লক্ষ্য কৰা যায়। যেমন, ভবিষ্যৎ ও অতীতেৰ যে কোন সময়ৰ জন্ত গ্ৰহসমূহেৰ অবস্থান ও প্ৰতিযোগ-তালিকা প্ৰণয়ন কৰা হতে থাকে। এই তালিকা বিবৰণী দ্বাৰা প্ৰকাশ না কৰে সংখ্যা দ্বাৰা প্ৰকাশ কৰা হতে থাকে। মণ্ডলেৰ উল্লেখ বা কোন তাৰা থেকে কত আয়ত, কত উৰানী দূৰে, এভাবে উল্লেখ না কৰে, সূৰ্যপথেৰ স্থানাঙ্ক অৰ্থাৎ দ্ৰাঘিমাংশে ও অক্ষাংশ এই সমস্ত গ্ৰহেৰ অবস্থান দেখা হতে থাকে। দ্ৰাঘিমাংশেৰ একক ছিল বাৰ্শিচক্ৰেৰ এক একাট ৩০ ডিগ্ৰীৰ বাৰ্শি এবং এব ত্ৰিশ ভাগেৰ এক ভাগ অৰ্থাৎ এক ডিগ্ৰী এবং তাৰপৰে ষাট ভাগেৰ এক ভাগ।

এই সমস্ত স্থানাঙ্ক তালিকা কি ভাবে গঠিত হতো, সে সম্বন্ধে কিছুই জানা যায় না। অনেকে মনে কৰেন, ক্যালডিৰাৰ জ্যোতিৰ্বিদগণ এমনি কতকগুলো যন্ত ব্যবহাৰ কৰতেন, যাতে অনেকগুলো যন্ত থাকতো। এই সমস্ত যন্তকে বিভিন্ন অংশে বিভক্ত কৰা হতো। হয়তো এ-গুলোৰ সাহায্যে গ্ৰহেৰ বা চন্দ্ৰেৰ দ্ৰাঘিমাংশ নিৰ্ণয় কৰা হতো অথবা কোন তাৰা থেকে তাদেৰ দ্ৰাঘিমাংশেৰ অন্তৰ নিৰ্ণয় কৰা হতো। কিন্তু কোন যন্তলিপি কোথাও কোন যন্তেৰ উল্লেখ পাওবা যায় না।

সাধাৰণতঃ দুই প্ৰকাৰ তালিকা দেখতে পাওবা যায় : একাট চন্দ্ৰেৰ তালিকা এবং অন্টা গ্ৰহসমূহেৰ তালিকা। গ্ৰহেৰ তালিকাতে পাঁচটি বিভিন্ন বিষয়েৰ উল্লেখ আছে : সূৰ্যেৰ সন্মুখে উদয়, প্ৰথম অবস্থান, প্ৰতিযোগ, দ্বিতীয় অবস্থান ও সূৰ্যেৰ সন্মুখে অস্ত। ক্ৰমিক বৎসৰসমূহে প্ৰত্যেক গ্ৰহেৰ এই

সমস্ত দিবসের দিন ও দ্রাঘিমাংশ দেওয়া আছে ; এ ছাড়া দুই একটি সহকারী কলামও দেওয়া আছে । চত্রেব তালিকাতে প্রথম দেখা চাঁদের ও পূর্ণিমাষ সমষ্ণ ও স্থান দেওয়া আছে : অনেকগুলি সহকারী কলামের সাহায্যে এ সমস্ত নির্ণয় করা হয়েছে । চত্রেব তালিকাতে অনেকগুলো জটিল গণনা পদ্ধতি দেখতে পাওয়া যায় । এব সব কিছু বোঝাও যায় না । চত্রেব তালিকার তুলনায় গ্রহের তালিকা অনেক সহজ ।

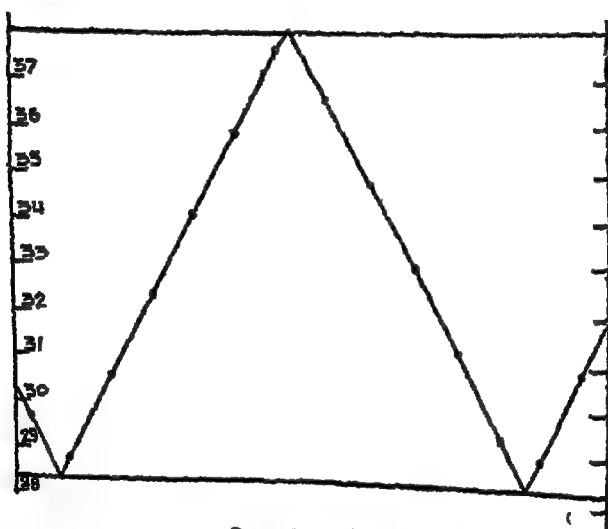
এই সমস্ত সংখ্যা ভাষ্যে অধিক ও অল্প স্থানান্তরের জন্ত গতিব যে বিষমতা দেখা যায়, সেটাই সবচেয়ে আশ্চর্যজনক । সূর্যপথের একদিকে বেশী সময় ও বেশী দ্রাঘিমাংশ পব পব এবং অন্যদিকে কম সময় ও কম দ্রাঘিমাংশ পব পব, একটর পব অন্য গ্রহের সংযোগ সংঘটিত হয় । অন্তান্ত ঘটনাও ঠিক এই একই-ভাবে সংঘটিত হয় । এইরূপ পর্যায়ক্রমিক পরিবর্তন তব্দাযিত বেখা দ্বাৰা ভাল-ভাবে নির্দেশ করা যেতে পাবে । গ্রীক গণিতবিদগণ মহাশূন্যে গতিব সাহায্যে বিকেন্দ্রিক বৃত্ত দ্বারাই একাজ কবতেন । বেবিলনীযদের একগ মহাশূন্য গতিব কোন ধাবণা ছিল না । আকাশের ঘটনাসমূহ তিন আশ্বতনের মহাশূন্যে বৃত্তীয় কক্ষে হব বলে, তাঁরা মনে কবতেন না । তাঁদের আকাশ ছিল দুই আশ্বতনের এবং আকাশের জ্যোতিষ্ক মণ্ডলী বহুসাময় কক্ষে পরিভ্রমণ কবতো । পৃথিবীর গঠন সম্বন্ধে তাঁরা নতুন কোন ধ্যান্মিতি সৃষ্টি কবেন নাই । তাঁরা দার্শনিক বা চিন্তাবিদ ছিলেন না, তাঁরা ছিলেন পুৰোহিত । তাঁদের কাজ ছিল ধর্মগ্রন্থ মতে ও প্রচলিত প্রথাব ধর্মীয় অনুষ্ঠান সম্পন্ন করা এবং সে সম্বন্ধে প্রবোজন মত অবহিত হওয়া । স্মৃতবাং তাঁদের ধর্মশাস্ত্রে নাই, এমন কোন মতবাদ মানতে তাঁরা মোটেই বাজি ছিলেন না । তাঁদের কাছে গ্রহসমূহ মহাশূন্যের কোন বস্তু নব, জ্যোতিষ্কময় দেবতা । মানুষ যেমন পৃথিবীতে নানাপথে ধ্রুবে বেড়ায়, আকাশের এই দেবতাসমূহও আকাশপথে তাঁদের খুশিমত ধ্রুবে বেড়ান । তাঁদের বচিত শেষ তালিকাতেও এই বলে আবস্ত করা হয়েছে “দেবতা বেল এবং দেবী বেলটিস, আমাব প্রভু পত্নীব নামে একটি সঙ্কেত ।” ক্যালডিয়ার বিজ্ঞানও তদানীন্তন পুৰোহিত-দেব বিজ্ঞান ছিল । সে জন্ত সে বিজ্ঞান তদানীন্তন প্রচলিত বিশ্বতত্ত্বে

বাইবে যেতে পাবে নাই। কিন্তু তাঁদের পবিশুদ্ধ জ্ঞান ও বিব্যাট পর্যবেক্ষণ তালিকা থেকেই এ তত্ত্বের উদ্ভব সহজ হয়।

এইভাবে এই সমস্ত পুৰোহিত জ্যোতিষবিদগণ যখন গ্রহের গতিবিশিষ্টতাৰ সম্পূৰ্ণ হ'লেন, তখন ব্যাপ্যটাকে সম্পূৰ্ণ গাণিতিকভাবে বিবেচনা কৰা হাড়া তাদেৱ কোন উপায় ছিল না। প্ৰথমে তাঁৰা একটী সহজ ও স্থূল পদ্ধতি অবলম্বন কৰেন। তাঁৰা মনে কৰতেন, গ্ৰহসমূহ যখন সূৰ্যপথেৰ একদিকে থাকে, তখন তাদেৱ গতিৰ পৰিমাণ সৰ্বদা একই থাকে এবং যখন অন্যদিকে যায়, তখন গতিৰ পৰিমাণ অন্যতম হয়। একদিকেৰ গতিৰ পৰিমাণ অন্যদিকেৰ গতিৰ পৰিমাণেৰ চেয়ে বেশী। এবপৰে তাঁৰা এই পদ্ধতিৰ কিছু পৰিবৰ্তন কৰেন। এই বিবৰণ গতিকে তাঁৰা এক একটী আঁকাবাঁকা বেনা দিবে নিৰ্দেশ কৰেন। এতে দুইটি নিৰ্দিষ্ট সীমাৰ মধ্য এই গতি পৰ্যায়ৰূপে একবাৰ বাডে আৰ একবাৰ কমে। এই দুই নিৰ্দিষ্ট সীমাৰ মধ্য আসলেই আবাব যেন প্ৰতিহত হ'ব বিপৰীত দিকে চলতে থাকে। আসিবাৰ বুগেব প্ৰথম দিকেও ঠিক একই প্ৰকাৰেৰ তালিকা দেখতে পাওৱা যায়। গতি আন্তে আন্তে বাডতে বাডতে যে এক সময়ে চৰমে পৌছে আৰ বাডে না এবং তাৰপৰে আন্তে আন্তে কমতে কমতে যে একেবাৰে অবমে পৌছে আৰ কমে না, এই অবিচ্ছিন্ন ভাবেৰ ধাৰণা এখানে নাই। এখানে যেন গতি হঠাৎ লক্ষ দিবে বেডে যাৰ আবাব ধপাস কৰে কমে যায়। এব মধ্য কোন যোগা-যোগই লক্ষ্য কৰা যাব না।

বৃহস্পতিৰ তালিকাৰ একটা ভাৰা অংশ থেকে এখানে একটা উদাহৰণ দেওবা গেল। বৃহস্পতিৰ দ্বিতীয় অংশানেৰ ক্ৰমিক ট্ৰান্সম্যাক্সিমাম এখানে রাশি, ডিগ্রী ও মিনিটে প্ৰকাশ কৰা হ'বেছে। পৰবৰ্তী কলামে স্থিতিকালেৰ গতিৰ পাৰ্থক্য দেখানো হ'য়েছে। এব পৰে কলামে এদেব বিশোগফল লক্ষ্য কৰলে দেখা যায় যে, এই গতি সৰ্বদা ১°৪৮' মিনিট পৰিমাণ বাডে বা কমে। চৰম ও অবম পৰিমাণেৰ নিকটবৰ্তী স্থানে কিছুটা গণনাৰ প্ৰয়োজন হয়। অবম পৰিমাণ ২৮°১৫' এবং তাৰ আগেৰ পৰিমাণ

২৯°৪১' ; এখানে পার্থক্য ১°৪৮' না হইবে ১°২৫ই: হইবে অর্থাৎ ০°২২ই' কম পার্থক্য হইবে। সাধারণভাবে যে পরিমাণ কম হওয়া উচিত, সে পরিমাণ কম হইবে আবার ০° ২২ই' বেশী হইবে। সে ক্ষণে পরবর্তী পরিমাণ হইবে ২৮°১৫ই' + ০°২২ই' = ২৮°৩৮'। চক্র সীমাব ৩৮°২', এর বেলাতেও ঠিক একই ব্যাপার ঘটেছে। প্রথমে ০°২৪' বৃদ্ধি পেয়ে পরে ১°২৪' মিনিট (০°২৪' + ১°২৪' = ১°৪৮') হ্রাস পেয়েছে। এজন্য আগের মানের চাইতে ১° ডিগ্রী কম হইবে। এই মানগুলি একটি অঁকার্বাক বোঝা দ্বারা নির্দেশ করা যেতে পারে।



বৃহস্পতিব গতি নির্দেশক বোঝা

চিত্র-৬

কতকগুলো সবল বোঝার সমষ্টি দিবে একটি বক্র বোঝাকে সঠিকভাবে নির্দেশ করা যায় না। উপরের তালিকাব শেষ তিন কলামে এই অশুদ্ধি লক্ষ্য করা যেতে পারে। প্রথম কলামে সবল বোঝার সমষ্টিকে ৪° ডিগ্রী অর্ধ-আবর্তন সীমা বিশিষ্ট একটি বোঝা দ্বারা নির্দেশ করা হইবে। এইরূপ মান দিবে হিসেব কবলে যে প্রাথমিক পাওয়া যায়, প্রথম কলামে

সেই দ্রাঘিমাংশ দেখানো হয়েছে। পৰ্বতী কলামে বেবিলনের মানের সঙ্গে এই মানের পার্থক্য দেখানো হয়েছে। কোন ক্ষেত্রেই এই পার্থক্য ২০ মিনিটেও বেশী নয়। সে যুগে এর চাইতে বেশী ক্ষুদ্রতা আশা করা যায় না। তৃতীয়ভাবে প্রাচীনকালে অন্য যে সমস্ত পদ্ধতি ব্যবহার করা হতো সে গুলোর চাইতে বেবিলনীয় পদ্ধতি নিকট নয়।

যে সমস্ত স্থূললিপি থেকে আমরা গ্রহসমূহের এই সমস্ত তালিকা পাই, সেগুলি অধিকাংশ ক্ষেত্রেই ভাঙ্গা এবং অক্ষবগলো নষ্ট। অনেক জায়গাতেই পড়া যায় না। এই সমস্ত লিপির সামান্য মাত্র অংশ ব্যবহার করা যায়। যে সমস্ত তথ্য পাওয়া যায়, তাবমধ্যে বৃহস্পতি সম্বন্ধে তথ্যাদিই সবচেয়ে বেশী। দেখা যায় যে, প্রতি ১ বৎসর ১ মাস (১৩ চান্দ্র মাস এবং ১০ বা ২০ দিন) পর পর এই সমস্ত তথ্য লিপিবদ্ধ করা হয়েছে। এটি বৃহস্পতির যুতিকাল। কুগলার সর্বপ্রথম এই লিপির পাঠোদ্ধার করেন। তিনি তিনপ্রকার তথ্য পান। প্রথম ও আদিম প্রকারে যুতিচাপকে (এক যুতিকালে যে পরিমাণ চাপ অতিক্রম করে) সূর্যপথেব উপরে একটি অংশ বলে মনে হয়। এই অংশটি ৮৫° দ্রাঘিমাংশ থেকে ২৪০° দ্রাঘিমাংশ পর্যন্ত বিস্তৃত; অর্থাৎ এর দৈর্ঘ্য ১৫৫° ডিগ্রী। এর প্রস্থকমান ৩০° ডিগ্রী। অন্য অংশ ২৪০° ডিগ্রী দ্রাঘিমাংশ থেকে ৮৫° ডিগ্রী দ্রাঘিমাংশ অর্থাৎ এই অংশের দৈর্ঘ্য ২০৫° ডিগ্রী। এই অংশের প্রস্থক ৩৬°। সূর্যপথের সম্পূর্ণ আবর্তনের জন্ত প্রকৃত গড়মান ৩৩°৮'৪৫" হতো হলে এই দুই অংশ অসমান হওয়া প্রয়োজন। যে চাপের কিছুটা অংশ একদিকে এবং কিছুটা অংশ অন্যদিকে অবস্থিত, তাব জন্ত একটি মধ্যবর্তীমান নির্ণয় করা হতো।

তিনটি ভাঙ্গা স্থূললিপিতে বৃহস্পতির তৃতীয় প্রকার তালিকা পাওয়া যায়। পরবর্তী চিত্রে এরূপ একটি লিপির একটি পৃষ্ঠার ছবি দেওয়া গেল এবং সেই সঙ্গে তাব অনুলিপিও দেওয়া গেল। বোমান সংখ্যায় মাস দেওয়া হয়েছে। প্রথম সারিতে প্রথম কলামে ৩, ১০ সংখ্যা দ্বারা ষষ্ঠিক পদ্ধতিতে ১৯০ সেলুসিড জ্ঞান নির্দেশ করা হয়েছে। তাবপরে আদ্যকর ১১ তারিখ দেওয়া আছে। পূর্বের কলামে সবলবেখার সমষ্টি হিসাবে গণনা করে

৩১°২১' যুতিচাপ দেওয়া আছে। তাবগবে কর্কটের দ্রাঘিমাংশ ২১°৪৯' দেওয়া হয়েছে। পূর্ববর্তী লাইনের দ্রাঘিমাংশের (দেখানো হব নাই) সঙ্গে এই চাপ যোগ করলে এই দ্রাঘিমাংশ পাওয়া যায়। এব সঙ্গে পর্ববর্তী চাপ ২৯°৪১' যোগ করলে পাওয়া যায়, কর্কট $২১°৪৯' + ২১°৪১' =$ সিংহ

一、**總論**
 一、**緒言**
 一、**第一章**
 一、**第二章**
 一、**第三章**
 一、**第四章**
 一、**第五章**
 一、**第六章**
 一、**第七章**
 一、**第八章**
 一、**第九章**
 一、**第十章**
 一、**第十一章**
 一、**第十二章**
 一、**第十三章**
 一、**第十四章**
 一、**第十五章**
 一、**第十六章**
 一、**第十七章**
 一、**第十八章**
 一、**第十九章**
 一、**第二十章**
 一、**第二十一章**
 一、**第二十二章**
 一、**第二十三章**
 一、**第二十四章**
 一、**第二十五章**
 一、**第二十六章**
 一、**第二十七章**
 一、**第二十八章**
 一、**第二十九章**
 一、**第三十章**
 一、**第三十一章**
 一、**第三十二章**
 一、**第三十三章**
 一、**第三十四章**
 一、**第三十五章**
 一、**第三十六章**
 一、**第三十七章**
 一、**第三十八章**
 一、**第三十九章**
 一、**第四十章**
 一、**第四十一章**
 一、**第四十二章**
 一、**第四十三章**
 一、**第四十四章**
 一、**第四十五章**
 一、**第四十六章**
 一、**第四十七章**
 一、**第四十八章**
 一、**第四十九章**
 一、**第五十章**
 一、**第五十一章**
 一、**第五十二章**
 一、**第五十三章**
 一、**第五十四章**
 一、**第五十五章**
 一、**第五十六章**
 一、**第五十七章**
 一、**第五十八章**
 一、**第五十九章**
 一、**第六十章**
 一、**第六十一章**
 一、**第六十二章**
 一、**第六十三章**
 一、**第六十四章**
 一、**第六十五章**
 一、**第六十六章**
 一、**第六十七章**
 一、**第六十八章**
 一、**第六十九章**
 一、**第七十章**
 一、**第七十一章**
 一、**第七十二章**
 一、**第七十三章**
 一、**第七十四章**
 一、**第七十五章**
 一、**第七十六章**
 一、**第七十七章**
 一、**第七十八章**
 一、**第七十九章**
 一、**第八十章**
 一、**第八十一章**
 一、**第八十二章**
 一、**第八十三章**
 一、**第八十四章**
 一、**第八十五章**
 一、**第八十六章**
 一、**第八十七章**
 一、**第八十八章**
 一、**第八十九章**
 一、**第九十章**
 一、**第九十一章**
 一、**第九十二章**
 一、**第九十三章**
 一、**第九十四章**
 一、**第九十五章**
 一、**第九十六章**
 一、**第九十七章**
 一、**第九十八章**
 一、**第九十九章**
 一、**第一百章**

বৃহস্পতিৰ তালিকাৰ কুনিৰ্ঘৰ প্ৰতিভিগি

চিত্র-৭

২১°৩০'। পববতী কলামে 'উশ' চিহ্ন দিবে দ্বিতীয় অবস্থান নির্দেশ করা হয়েছে। পববতী অধ্যায়েব শেষ কলামে 'শু' চিহ্ন দ্বারা বোঝানো হয়েছে যে, ঐ অধ্যায়ে সূর্যেব সঙ্গে অন্তেব তথ্য দেওয়া হয়েছে। এই অধ্যায়েব প্রথম কলামে বস্তুক পদ্ধতি ৪৩,৪৫ ৩° দিবে আবস্ত করা হয়েছে। পূর্ববতী অধ্যায়েব মত তাম্রিক নির্ণয়েব জুড়ই এই সংখ্যাগুলি ব্যবহাৰ করা হয়েছে। এব পববতী কলামসমূহে পূর্ববতী অধ্যায়েব মতই বৎসব, মাস, দিন, বৃতিচাপ ও দ্রাঘিমাংশ দেওয়া আছে।

তৃতীয় প্রকার তালিকাসমূহে অধিকতর উল্লেখের সুস্পষ্টতা লক্ষ্য করা

যায। এখানে বৃত্তিচাপ ও সময় অবিচ্ছিন্নভাবে ঊচ্চ ও নিম্নসীমাব মধ্যে নেওয়া হইবে। চাপের জন্ত এই সীমা $৩৮^{\circ}২'$ ও $২৮^{\circ}১৫'৬''$; এদের গড় $৩৩^{\circ}৮'৪৫''$, এই গড়মান সমস্ত পৃথক পৃথক চাপের গড়মানের সমান। প্রথম প্রকার তালিকাতে এই গড় মানই ব্যবহার করা হইবে। সে সময়ের জ্যোতির্বিদগণ যে মূল কল্পনা ব্যবহার করতেন, এই সমস্ত তালিকা থেকে সে সহজে বিশদ বিবরণ পাওয়া যেতে পারে। সবল বোয়ার সমষ্টিব একবার উন্নতি ও একবার অবনতির পবে পুনরার বখন আগের মানে ফিরে আসে, তখন বোকা যার যে, গ্রহের একটি আবর্তন সম্পূর্ণ হইবে। এরা এক সঙ্গে যে দৃব্ব অতিক্রম করে সেটি ঊচ্চ ও নিম্ন সীমাব পার্থক্যের বিগুন অর্থাৎ $২ \times ১^{\circ}৪৬'৬'' = ১^{\circ}৩৩'$ । $১^{\circ}৪৮'$ মিনিটেব এক স্তরের অর্থ এক বৃত্তিকাল, অতএব এক আবর্তনে $১১^{\circ}৩৩' - ১^{\circ}৪৮' = ১^{\circ}৪৫'$ বৃত্তিকাল পাওয়া যায়। অর্থাৎ ৩১১ বৃত্তিকাল ১ আবর্তনের সমান; এ জন্ত $৩১১ + ৩৬ = ৪২৭$ বৎসরের প্রমোজন হয়। পূর্বে গ্রহের আবর্তনের যে সময় দেওয়া হইবে তা থেকে এ অনেক বেশী পৰিমাণে শূন্য। ৩৬° ডিগ্রীকে বৃত্তিকাল সংখ্যা ৫৪৫ দিবে ভাগ করলে বৃত্তিচাপের পৰিমাণ পাওয়া যায় $৩৩^{\circ}৮'৪৫''$ । এৰ জাঙ্গাৰ উপবে $৩৩^{\circ}৮'৪৫''$ ব্যবহার করা হইবে। এই আসন্ন মানকে অত্যন্ত সূক্ষ্ম বলা যেতে পারে।

বৃহস্পতির যে বিত্তীয় প্রকার তালিকা পাওয়া যায়, বিশুদ্ধতার সেগুলো প্রথম ও তৃতীয় প্রকার তালিকার মধ্যবর্তী। সূর্যপথেব বিপবীত অংশেব বৃত্তিচাপ ৩০° ও ৩৬° , সূর্যপথেব ১২° থেকে ১৩৫° ডিগ্রী দ্রাবিমাংশ অন্তব নেওয়া হইবে। মধ্যবর্তী অংশসমূহে ৫০° ও ৫২° বিস্তৃত দ্রাবিমাংশে $৩৩^{\circ}৪৫'$ নেওয়া হইবে। এতে প্রথম তালিকাব অশুদ্ধিব পৰিমাণেব আধিক্য, বিশেষ করে প্রান্ত অংশেব দিকে অনেকটাই কমে এসেছে। আবার একটা বিষয় বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য এই যে, এই সমস্ত তালিকা ছাড়াও এই বিত্তীয় প্রকার তালিকা' প্রণয়ন পদ্ধতির বিবরণও পাওয়া গেছে। এই সমস্ত বর্ণনালিপি সহবতঃ শিক্ষার্থীদের জন্য লেখা হইছিল।

অত্যাশ্চর্য গ্রহের জন্তও এইরূপ তালিকা পাওয়া গেছে। কিন্তু এই সমস্ত

তালিকা অসম্পূর্ণ। শনির জন্ত একটি অতিক্ষুদ্র স্থূলিপি পাওয়া গেছে। এই লিপিতে ১৫৫ সেলুসিড অঙ্ক থেকে ১৬৭ সেলুসিড অঙ্ক পর্যন্ত শনির প্রতিযোগ অবস্থান দেওয়া আছে। ৯ আবর্তন = ২৫৬ বৃত্তিকাল = ২৬৫ বৎসব। এই ভিত্তি উপর এই তালিকা প্রণীত হয়েছে। মঙ্গলগ্রহ সম্বন্ধে উককে একটি স্থূলিপি পাওয়া গেছে। এই লিপিটির একটি বৈশিষ্ট্য এই যে, দ্বিতীয় তালিকা প্রণয়ন পদ্ধতি অবিকৃতভাবে প্রয়োগ কবে এই গ্রহের বিষয় গতি নির্ণয় করা হয়েছে। সূর্যপথকে ছয় অংশে ভাগ করার প্রত্যেকটি অংশে দুইটি করে বাশি পাড়ছে। প্রত্যেক অংশের মধ্যে স্থূতিচাপ ধ্রুবক; কিন্তু কোন অংশের সীমাতে আসলেই এই চাপের অভূত পরিবর্তন দেখা যায়। যেমন-মকব-কুস্ত অংশে ছিল ৯০° ডিগ্রী, কিন্তু ব্রীন-বৃষ অংশে হয়েছে $৬৭\frac{১}{২}^\circ$ ডিগ্রী। আবার সেখান থেকে বৃষ-মিথুন অংশে হয়েছে ৪৫° ; তাবপবে কর্কট-সিংহে ৩০° , কন্যা-তুলাতে ৪০° , বৃশ্চিক ধনুতে ৬০° ডিগ্রী এবং পুনবাব মকব-কুস্তে ৯০ ডিগ্রী হয়েছে।

শুক্রের ক্ষেত্রেও কতকগুলি লিপি টুকরা পাওয়া গেছে। এই সমস্ত লিপিতে এই গ্রহের দৃশ্যকাল, অদৃশ্য-কাল এবং সন্ধ্যা ও উষার সময়ে এর অবস্থান লিপিবদ্ধ করা আছে। আট বৎসব-পবে শুক্রের প্রত্যেকটি ঘটনার পুনরাবৃত্তি ঘটে এবং এই সময়ে দ্রাঘিমাংশ গাত্র $২^\circ ৪২'$ পরিমাণ হ্রাস পায়। এই সমস্ত বিবরণী থেকে তাব স্থূতি-চাপের কোন বিশেষ তথ্য পাওয়া যায় না। বৃহ সর্বাপেক্ষা অল্পবিধাজনক গ্রহ। গোধূলি-লগ্নেই এই গ্রহ অদৃশ্য হয়ে যায় বলে একে দেখতে পাওয়া অত্যন্ত মুশ্কিল; তাছাড়া এর গতিও অত্যন্ত অনিয়মিত। এ সম্বন্ধে বৃহ সম্বন্ধেও কিছু কিছু স্থূলিপি পাওয়া যায়। এতে ১৪৫ সেলুসিড অঙ্ক থেকে ১৫৩ অঙ্ক পর্যন্ত এবং ১৭০ অঙ্ক থেকে ১৮৫ অঙ্ক পর্যন্ত সময়ের মধ্যে সন্ধ্যা ও উষাতে শুক্রের দৃশ্য ও অদৃশ্য হওয়ার সময় দেওয়া আছে। অগ্গা গ্রহের বেলায় যে পদ্ধতি অবলম্বন করা হয়েছে, বুধের বেলাতেও সেই একই পদ্ধতি অবলম্বন করা হয়েছে। সূর্য পথেব তিনটি অংশের স্থূতিচাপের জন্ত তিনটি পৃথক ধ্রুবক গ্রহণ করা হয়েছে। ১২১° ডিগ্রী দ্রাঘিমাংশ থেকে

২৮৬ ডিগ্রী দ্রাঘিমাংশ পর্যন্ত ১০৬; ২৮৬ ডিগ্রী থেকে ৬০ ডিগ্রী দ্রাঘিমাংশ পর্যন্ত ১৪১৬ এবং ৬০ ডিগ্রী থেকে ১২১ ডিগ্রী পর্যন্ত ৯৪১ ডিগ্রী। দৃশ্যকালের সময়ের সঙ্গে বিভিন্ন বাণিতে বিভিন্ন পবিমাণ সংখ্যা যোগ করে অদৃশ্যকালের সময় নির্ণয় করা হতো। এই সংখ্যার পরিমাণ ৪৪ ডিগ্রী থেকে ১২ ডিগ্রী পর্যন্ত পবিবর্তিত হতে দেখা যায়।

গ্রন্থসমূহ সংক্ষেপে এই সমস্ত তালিকা বেবিলনের একটি মাত্র মন্দিরের ধ্বংসাবশেষ হতে পাওয়া গেছে। পবে উক্তক প্রাপ্ত হুং-লিপিতেও এ সংক্ষেপে বিবরণী পাওয়া গেছে। উক্ত লিপি থেকে একই প্রকার তথ্য পাওয়া যায়।

চন্দ্রের তালিকাসমূহ দেখলে তাদের জটিলতার আশ্চর্য হতে হয়। চন্দ্রের গতিব জটিল বিষয়তা এবং সেই জটিলতা সত্ত্বেও সে সম্বন্ধে বিবরণী দেওয়া ও তালিকা প্রণয়ন করা; অত্যন্ত উচ্চ জ্ঞান ও দক্ষতার পরিচয় দেয়। চন্দ্র সম্বন্ধে দুইটি পৃথক পদ্ধতিতে গণনা করা হতো। ১৮০ সেলুসিড অক্ষের কনেকটি ছোট এবং একটি বড় হুংলিপি পাওয়া যায়। এতে গণনা পদ্ধতিতে ১৮টি কলাম ব্যবহৃত করা হয়েছে। আবার কতকগুলি টুকরা টুকরা হুংলিপি পাওয়া গেছে। এগুলি ১৪০ সেলুসিড অক্ষের। এব কোনটিতেই গণনা পদ্ধতি সম্পূর্ণরূপে দেখানো হয় নাই। সূর্য ও চন্দ্রের প্রকৃত সংযোগের স্থান ও সময় এবং বিপবীত দিকে প্রতিযোগের অবস্থান দেওয়া আছে। সংযোগের সময় থেকে প্রথম চাঁদ দেখার সময় নির্ণয় করা হতো। চন্দ্রের অক্ষাংশের পবিবর্তনের সাহায্যে চন্দ্র ও সূর্যগ্রহণ নির্ণয় করা হতো।

এ ব্যাপারটি যথেষ্ট জটিল। কেননা দুইটি ৭-বছর পৃথক ও পবিবর্তনশীল গতিতে পরিভ্রমণ করে। এদের গতি থেকে এই গ্রহণের সময় নির্ণয় করতে হয়। এই দুইটি ৭-বছর একটিকে (চন্দ্রের) গতি ক্ষত এবং অন্তর্ভুক্ত (সূর্যের) গতি দৃশ্য। দুইটির সংযোগ স্থান প্রধানতঃ মস্তক-গতি বস্তুর উপর নির্ভর করে; কিন্তু সংযোগের সময় নির্ভর করে প্রধানতঃ ক্ষত গতিসম্পন্ন বস্তুর উপর। বেবিলনীয় জ্যোতিষবিদগণ যে এ সম্বন্ধে সচেতন ছিলেন,

তা তাঁদের সমাধান পদ্ধতি থেকেই জানা যায়। সূর্যের গতিব বিষয়তাব সাহায্যে প্রথমে সংযোগ ও প্রতিযোগেব স্থান নির্ণয় করা হতো। তাব পবে চন্দ্রের গতিব বিষয়তা বিবেচনা করা হতো এবং তা থেকে ক্রমিক সংযোগ ও প্রতিযোগেব অন্তর্বর্তী সময় নির্ণয় করা হতো।

এই তালিকাসমূহেব প্রথম কলামে অমাবস্যা এবং পূর্ণিমা চাঁদের দ্রাঘিমাংশ দেওয়া আছে। এতে সূর্যের গতির বিষয়তা স্পষ্ট ধরা পড়ে। পূর্ববর্তী প্রথম প্রকার গ্রহ-তালিকা যে পদ্ধতিতে প্রণয়ন করা হয়েছে সেই একই পদ্ধতিতে সূর্য-তালিকাও প্রণীত হয়েছে। সূর্যপথেব একটি অংশেব জন্ত একটি বৃহত্তর ধ্রুবক-গতি প্রতিমাসে ৩০° এবং জন্ত অংশের জন্ত ক্ষুদ্রতর ধ্রুবক-গতি প্রতিমাসে $২৮\frac{১}{২}^\circ$ গ্রহণ করা হয়েছে। শেষ পর্যন্ত প্রকৃত গড়মান পাওয়াব জন্ত দুইটি অংশেব দৈর্ঘ্য অসমান লওয়া হয়। ১৬৩° ডিগ্রী থেকে ৩৫৭° ডিগ্রী দ্রাঘিমাংশ, এই ১৯৪° ডিগ্রী পরিমিত বৃহত্তর অংশেব জন্ত বৃহত্তর গতি এবং ৩৫৭° ডিগ্রী থেকে ১৬৩° ডিগ্রী, এই ১৬৬° ডিগ্রী পরিমিত ক্ষুদ্রতর অংশেব জন্ত ক্ষুদ্রতর গতি গ্রহণ করা হয়েছে। এতে দেখা যায় যে, প্রতি বৎসবে $১২৫৫\frac{১}{২}$ টি স্থিতিমাস আছে।

এখানে একটি প্রশ্ন করা যেতে পারে যে, এই সমস্ত জ্যোতির্বিদ কিভাবে সূর্যের বিষয় গতি সম্বন্ধে জানতে পাবেন। অনেকে মনে করেন, ঋতুেব অসমান দৈর্ঘ্য থেকেই তাঁরা এই ব্যাপারটি সম্বন্ধে একটি ধারণা করেন। ছায়াব দৈর্ঘ্যের জন্ত বেবিলনীয়গণ একটা খাড়া দণ্ড ব্যবহার করতেন। এব সাহায্যে তাঁরা অয়ন মুহূর্ত নির্ণয় করতে পাবতেন এক দুই অয়ন মুহূর্তের মধ্যবর্তী বিষুবন মুহূর্তও নির্ণয় করতে পারতেন।

বেবিলনিয়াব দুইটি বিকল্প ধ্রুবক-তত্ত্ব দ্বারা বসন্ত এবং হেমন্তকালেব দৈর্ঘ্য নির্ণয় করা যেতে পারে। এই দুইটি ঋতু সম্পূর্ণভাবে ময়ম ও ক্রান্ত অংশেব ভিতরে অবস্থিত; এবং এই ঋতু দুইটিব দৈর্ঘ্য যথাক্রমে ৯৪ ও দিন এবং ৮৮ ও দিন। বিপরীতক্রমে একই সম্বন্ধ প্রয়োগ কবে বিভিন্ন ঋতুেব অসম দৈর্ঘ্য থেকেই তাঁরা বিষয় গতিব তত্ত্বীয় তথ্য প্রণয়ন করতে সক্ষম হন।

পর্বতী তালিকাসমূহ অনেকটা তৃতীয় প্রকার গ্রহ-তালিকার মত। ক্রমিক অমাবস্যা ও পূর্ণিমা, চাঁদের দ্রাঘিমাংশের অন্তর নিষ্পত্তিভাবে স্বচ্ছ ও হ্রাস পায় এবং উক্ত ও নিম্ন সীমায় মধ্যে একটা আকারীকা সরল বেখার সমষ্টিতে প্রকাশ করা যায়। এই সীমা দুইটি বর্ষাক্রমে $0^{\circ} 1' 52''$ এবং $28^{\circ} 10' 39''$, এদের অন্তর বা দোলন সীমা $1^{\circ} 51' 19''$ এবং গড় $29^{\circ} 6' 19''$; এবং একটি জবেব পরিমাণ $0^{\circ} 18'$ । এই সমস্ত তথ্য থেকে আবর্তনকাল নির্ণয় করা যায়।

ক্রমিক অমাবস্যা ও পূর্ণিমা স্বর্ষের দ্রাঘিমাংশ দ্বারা অনেক বিষয় নির্ণয় করা হতো। দিবাভাগের দৈর্ঘ্য বা সূর্যোদয় থেকে সূর্যাস্তের মধ্যবর্তী সময়ও এর সাহায্যেই নির্ণয় করা হতো। পূর্ববর্তী পহতির বর্ণনালিপি থেকে বোঝা যায়, ঋতুর পবিবর্তনের সঙ্গে সঙ্গে কিভাবে দিবাভাগের দৈর্ঘ্য গ্রীষ্মকালে ১৪ ঘণ্টা ২৫ মিনিট থেকে শীতকালের ৯ ঘণ্টা ৩৬ মিনিট পর্যন্ত নিম্নমিতভাবে পবিবর্তিত হয়। এখানে কিছুটা ক্রটি লক্ষ্য করা যায়। বেবিলনের অক্ষাংশ $2^{\circ} 30'$; এই অক্ষাংশে দিবাভাগের সর্ববৃহৎ দৈর্ঘ্য ১৪ ঘণ্টা ১১ মিনিট এবং সর্বনিম্ন দৈর্ঘ্য ৯ ঘণ্টা ৪৯ মিনিট।

এই বিববণীলিপিতে আবার একটা বর্ণনা দেওয়া আছে। “মেষের ১০ ডিগ্রীতে দিবাভাগের দৈর্ঘ্য ১২ ঘণ্টা; পর্বতী প্রত্যেক ডিগ্রীর জন্য ১৬০ সেকেন্ড যোগ করবে .. ।” এইভাবে প্রত্যেকটি বাশিব জন্য একটি করে বর্ণনা দেওয়া আছে। এতে মনে হয় মেষের ১০ ডিগ্রীতে বিয়ুন অবস্থিত ছিল। পর্বতী দুইটি বিববণীলিপিতে দেখা যায় যে, বিয়ুন মেষের 8° ও $8^{\circ} 15'$ -এ অবস্থিত। ক্যালডীয় জ্যোতিষবিদগণ বিয়ুন থেকে দ্রাঘিমাংশ গণনা করতেন না। তাঁরা প্রথম বাশিব আদিবিশু থেকে বা কোন বিশেষ তারা থেকে দ্রাঘিমাংশ গণনা করতেন। বিয়ুনের অগ্রগতিব জন্য বিভিন্ন সময়ে এম দ্রাঘিমাংশ বিভিন্ন বলে উল্লেখ করা হয়েছে।

অমাবস্যা ও পূর্ণিমা সম্বন্ধে জানতে হলে, চাঁদের বিষয় গতি বিবেচনা

করা দবকাব। চন্দ্রের অনুভব অগ্ন্যগতির জন্য সর্বোচ্চ গতিলাভের আবর্তন-কাল, প্রকৃত আবর্তনকাল (নাফত্রিক আবর্তন) অপেক্ষা দীর্ঘতর। এই আবর্তনকাল গণনাব জন্ত উভয় পদ্ধতির তালিকাতেই কতকগুলি অতিবিক্ত কলাম সংযোজন করা হয়েছে। পববর্তী যুগের বিশদ তালিকাতে ক্রমিক যুতিকালের দৈর্ঘ্যের একটি কলাম দেওয়া আছে। এগুলি ২৯ দিন ১৭ ঘণ্টা ৫৭ মিনিট ৪৮ সেকেন্ড ও ২৯ দিন ৭ ঘণ্টা ৩০ মিনিট ১৮ সেকেন্ড সীমার মধ্যে অঁকাবাঁকা সরল বেখার সমষ্টিব উপবে অবস্থিত। এই দুই সীমাব গড়মান, গড় যুতিকাল ২৯ দিন ১২ ঘণ্টা ৪৪ মিনিট ৩৬ সেকেন্ডের সমান। অনেক শতাব্দী ধরে গ্রহণ পর্যবেক্ষণের ফলে এই গড়মান নির্ণীত হয়েছে বলে এটি অত্যন্ত সূক্ষ্ম।

এই সমস্ত দীর্ঘ গণনাব একমাত্র উদ্দেশ্য ছিল মাসের প্রথম দিন নির্ণয় করা; অর্থাৎ অমাবস্ত্যাব পরে প্রথম কখন চাঁদ দেখা যাবে, সেই সময় নির্ণয় করা। এ জন্ত আবো পাঁচটি অতিবিক্ত কলাম সংযোজন করা হয়েছে। এব প্রথম কলামে অমাবস্ত্য থেকে পবদিন সূর্যাস্তের অন্তর্বর্তী সময় দেওয়া আছে। কেননা আশা করা যায় যে, পবদিন সূর্যাস্তের সমস্ত চাঁদ দেখা যাবে। সূর্য এবং চন্দ্রের দৈনিক গতি থেকে সূর্যাস্তের সময়ে তাদের দ্রাঘিমাংশের অন্তর বেব করা যেতে পাবে। কিন্তু এব উপবেই চাঁদ দেখা যাওয়া বা না যাওয়া নির্ভব কবে না। সবচেয়ে বেশী দবকাব সূর্যাস্তের কত পবে চন্দ্র অস্ত যায়, সেই সময়ের। এটি আবাব দিগন্তের সঙ্গে সূর্যপথের নতির উপর নির্ভব কবে। এই নতি বিভিন্ন ঋতুতে বিভিন্ন হয় এবং চন্দ্রের উত্তর ও দক্ষিণ অক্ষাংশের উপবেও এই নতি নির্ভব কবে। এই সমস্ত সংশ্লিষ্ট মিনিট পর্যন্ত দেওয়া আছে। এই সমস্ত সংশ্লিষ্ট ফলে সূর্যাস্তের পবে চন্দ্র কতক্ষণ দিগন্তের উপরে থাকে, তা মিনিট পর্যন্ত সময়ে নির্ণয় করা যেতে পাবে।

সমস্ত তালিকাবই এই হলো প্রধান উদ্দেশ্য। সমস্ত প্রকার ধর্মীয় অনুষ্ঠানের জন্ত চান্দ্রমাসের প্রথম দিন বা অমাবস্ত্যাব পবে প্রথম চাঁদ দেখাব দিন নির্ণয় করা প্রয়োজন। এতদিন এই কাজ খালি চোখে কবে আসা হচ্ছিল। কিন্তু গণনাব সাহায্যে এ কাজটি করার চেষ্টা সব

সময়েই করা হচ্ছিল। এতদিনে সে উদ্দেশ্য সফল হয় বলা যেতে পারে।

পুৰাতন পদ্ধতির বিশদ বিবরণ দেওয়াব আর কোন প্রয়োজন নাই। তবে একটা বিষয় উল্লেখ করা যেতে পারে যে, সবসময়ে কেবল তালিকা প্রণয়নই করা হয় নাই। অনেক জাবগায় পদ্ধতির বিবরণীও দেওয়া হয়েছে। এই সমস্ত বিবরণী খুবসম্ভব প্রথম শিক্ষার্থীর জন্য দেওয়া হতো। তালিকাতে যে সমস্ত সংখ্যার কোন নাম দেওয়া হয় নাই, এই সমস্ত বিবরণীতে সে-গুলির নাম দেওয়া আছে। একটি আশ্চর্য বিষয় এই যে, 'সূর্য' ও 'চন্দ্র' বৈদ্যিক গণিতকে 'জি শা শামাস' এবং 'জি শা সিন' বলে উল্লেখ করা হতো; এবং অর্থ 'সূর্য-দেবতার জীবন' ও 'চন্দ্র-দেবতার জীবন'। আকাশে সূর্য ও চন্দ্রের গণিতকে পুৰোহিত জ্যোতির্বিদগণ তাদের জীবনের লক্ষণ বলে মনে করতেন এবং সেই জীবনকে ভালভাবে জানবার জন্য নিখুঁতভাবে গণনা করতেন।

চন্দ্র-তালিকার আর একটি উদ্দেশ্য ছিল, গ্রহণের সময় নির্ণয় করা। চন্দ্রের অক্ষাংশের উপর গ্রহণ নির্ভর করে। সেজন্য অক্ষাংশ নির্ণয়ের জন্য চন্দ্র-তালিকাতে কয়েকটি কলাম সংযোজন করা হতো। বেবিলনীয় জ্যোতির্বিদগণ জানতেন যে, অঁকার্বাকা সরল রেখার সমষ্টি দিবে চন্দ্রের অক্ষাংশের পরিবর্তন নির্দেশ করা সুবিধাজনক নয়। প্রান্তের মান ঠিক হলে, পাতবিন্দুর নিকটে চন্দ্রের নতি ১৫ ডিগ্রি বসে যায়। কিন্তু এই পাতবিন্দুর নিকটে প্রকৃত অক্ষাংশ নির্ণয় কবাই সর্বাপেক্ষা প্রয়োজনীয়। আবায় অঁকার্বাকা রেখাটিকে পাতবিন্দুর নিকটে ঠিক গতি দেওয়া গেলে, এতে সর্বাধিক যে অক্ষাংশ পাওয়া যায়, চন্দ্রের সর্বাধিক অক্ষাংশ থেকে সেটা অনেক বেশী। আর এতে অমাবস্যার পরে চাঁদ দেখার গণনাতে অনেক অসুবিধা হয়। এই দুই অসুবিধা দূর কববার জন্য একটি ভাঙ্গা অঁকার্বাকা রেখার সাহায্য নেওয়া হয়। সূর্য-পথেব সঙ্গে ছেদবিন্দুতে এর নতিকে হিগণ করা হয়। এই রেখাটি এমনভাবে অঁকা হব যে, ১৬ থেকে —৬ পর্যন্ত সাধারণ অঁকার্বাকা রেখাতে ১৫ এর নীচেব সমস্ত মান হিগণ করা হয় এবং এর উপরের সমস্ত মানকে ১৫ দিবে গুণ করা হব। কি একক ব্যবহার করা

হতো তাব কোন নির্দেশ পাওয়া যায় না। এব পাবে গ্রহণ সম্বন্ধে গণনা-
পদ্ধতি অভ্যস্ত জটিল, এবং অনেক জায়গাতেই বুঝতে পারা যায় না।

গ্রহণ গণনাব পূর্বতন পদ্ধতি অনেকটা সহজ এবং শেষ ধাপ পর্যন্ত
বুঝতে পারা যায়। চন্দ্র-তালিকা সম্বন্ধে যে সমস্ত বুলিপি টুকরা পাওয়া
গেছে, তাব কোন কোন অংশে অক্ষাংশ কলামেব পবে আবে একটি কসাম
সংযোজন কবা আছে। এই কলামেব অধিকাংশ সাবিই খালি থাকে।
তবে ষষ্ঠ সাবিতে একটি সংখ্যা দেখা যায়। এই জায়গাতে অক্ষাংশ সর্বাংগে
ছোট এবং এখানে গ্রহণ সংঘটন সম্ভব। এই সংখ্যাটিকে 'গ্রহণ নির্দেশক
সংখ্যা' বলা যেতে পারে। এই সংখ্যাটি বেব কবতে পাতবিশুদ্ধ পূর্বে বস্তুক
পদ্ধতিতে ১, ৪৪, ২৪ থেকে চন্দ্রেব অক্ষাংশ বিযোগ কবতে হয় এবং পাত-
বিশুদ্ধ পাবে এই দুইটি যোগ কবতে হয়। দশগুণ ছোট এককে প্রকাশ কবতে
হলে একে ১০ দিবে গুণন কবতে হয়। এতে প্রবক অংশ $১০ \times ১, ৪৪, ২৪ =$
 $১৭, ২৮, ০$ হয়। এই প্রবক অংশটি পৃথিবীর ছায়ায় ও চন্দ্রেব ব্যাসার্ধেব
যোগফলেব চাইতে সামান্য বেশী। পাতবিশুদ্ধ পূর্বে যখন চন্দ্রেব অক্ষাংশ
এই প্রবকেব সমান হব তখন চন্দ্রবিষ পৃথিবীর ছায়ায় স্পর্শ কবে এবং
আংশিক গ্রহণ সম্ভব হতে পারে। এখানে গ্রহণ-নির্দেশক সংখ্যাব মান
০ (শূন্য)। এব ফলে কোন প্রকাব গ্রহণই গণনাব বাইরে পড়ে না। চন্দ্রবিষ
ছায়ায় ভিতবে কতটা প্রবেশ কবেছে, গ্রহণ-নির্দেশক তাবই পরিমাণ নির্দেশ
করে। গ্রহণ-নির্দেশকেব মান যখন শূন্য, তখন কোন প্রকাব গ্রহণই সম্ভট
হয় না। এই নির্দেশকে চন্দ্রেব ব্যাসের টে এককে প্রকাশ করা হয়। সে
জন্ত গ্রহণ-নির্দেশকেব পরিমাণ শূন্য অথবা কোন ছোট বিযোগ-বোধক
সংখ্যা থাবা আবশ্য কবা হয়। ক্রমে এব পরিমাণ বাড়তে বাড়তে অক্ষাংশে
শূন্য এসে এব মান ১৭, ২৪-এ শেষে পৌঁছে। পাতবিশুদ্ধ অতিদ্রম কবেও
এই নির্দেশক বাড়তে বাড়তে প্রবকেব দ্বিগুণ ৩৪, ৫৮-এ শেষে পৌঁছায়।
এ অবস্থায় চন্দ্রবিষ ছায়ায় ভিতব থেকে সম্পূর্ণরূপে বেবিবে আসে ; তখন
আব সামান্যতম অংশেও গ্রহণ হয় না।

১০৮ সেলুসিড অক্ষ থেকে ১৬০ সেলুসিড অক্ষ পর্যন্ত এই অন্তর্বর্তী

সময়ের সমস্ত গ্রহণ বা প্রাশ-গ্রহণ ক্রমিকভাবে লিপিবদ্ধ করা অবশ্যই পাওয়া গেছে। নীচের চিত্রে চন্দ্র-তালিকার কয়েকটি কলাম দেখা গেল।

বৎসর এবং মাস	প্রাশবিমাংশ	অশাংশ	চন্দ্র	গ্রহণসংখ্যা
১ ১৮ I	১ ৫২ ৩০ M	১ ৭ ৩৯ ৪৮	+	২৮ ৪০ ৩৮
VII	১ ৪০ ৮	১ ১৭ ৮ ১২	-	৩০ ১৫ ২২
am XII	১ ২২ ৩০ =	১ ৪৩ ৩৪ ৪৮	-	০ ১৮ ১২
১ ১৯ VI	২০ ৩৬ H	১ ৫৩ ৩৮ ২৪	+	-১ ৩২ ২৪
XII	২০ ৩৬ M	০৮ ৩০	-	১০ ৫৩
১ ২০ VI	১ ৪৫ H	৫০ ১ ৩৬	+	১ ২ ২৪
XII	১ ৩২ M	২০ ১৪ ৪৮	+	২১ ১৬ ২৮
১ ২১ V	২১ ২২ ৩০ ০০০	১৭ ৭ ১২	-	২০ ১৫ ১২
XI	২৮ ২৮ Ω	১ ২৪ ৫৩ ০৬	+	৩১ ৩০ ৫৬
১ ২২ V	১৯ ০ ০০০	১ ২৪ ২৪	-	৩১ ২৮
am X	১৭ ২৪ am	১ ৪৫ ৪৭	-	-০ ১৩ ৫০
১ ২৩ III	১০ ৩০ VI	১ ২৫ ৫০ ৩৬	+	০ ৫ ০৪
IX	৬ ২০ am	৪৪ ২ ১২	-	১০ ০ ৩৮
১ ২৪ III	০ ৭ ০০ VI	১৮ ৩০ ৪৮	+	১৪ ১৮ ২২
IX	২৫ ১৬ II	১৭ ৪২ ৩৬	+	১০ ২১ ৬
১ ২৫ III	১৬ ৪৫ J	৪৮ ৪০	-	২৫ ৩১ ১০
IX	১৪ ১২ II	১ ১৯ ২৭ ২৪	+	৩০ ০৮ ৩৪
১ ২৬ II	১ ২২ ৩০ J	১ ৫৫ ৫৯ ৪৮	-	৩৬ ৪০ ৫৮
am VII	০ ৮ ৮	১ ৫০ ১৯ ১২	-	-১ ৮ ২
১ ২৭ I	০ ৫২ ৩০ M	৫৪ ১৪ ৪৮	+	৮ ২১ ৩২
VII	২২ ৪ ৭	৪৯ ৩৪ ২৪	-	৯ ৮ ১৬
১ ২৮ I	২০ ৩০ =	১৩ ২	-	১৯ ৩৪ ২০
VII	১১ ০ ৭	১২ ১০ ২৪	+	১৯ ২৫ ৪৪
XIIa	১০ ৭ ৩০ =	১ ২০ ১৮ ৪৮	-	৩০ ৪৭ ৮
১ ২৯ VI	২৯ ৫৬ H	১ ১৩ ৫৫ ১২	+	২৯ ৪৩ ১২
am XI	২৯ ৫৬ Ω	১ ৪৩ ২৭ ৪৮	+	০ ৯ ২২

বেখাচিত্র ৯ : ক্যালডিয়ার চন্দ্রগ্রহণ তালিকা

প্রথম কয়েকটি কলামে বৎসব, মাস, সূর্যপথে দ্রাবিমাংশ ও চন্দ্রের অক্ষাংশ দেওয়া আছে। এব পবে দুইটি চিহ্ন দেখা যায়, এগুলির নাম দেওয়া হয়েছে 'উ' এবং 'লাল', এদের অর্থ 'উপবে' এবং 'নীচে' অথবা 'যোগবোধক' এবং 'বিযোগ-বোধক'। এদের প্রথমটিতে চন্দ্রের অক্ষাংশ উত্তরে না দক্ষিণে সেটা নির্দেশ করে, এবং দ্বিতীয়টিতে নির্দেশ করে চন্দ্র কি উচ্চপাতবিন্দুর নিকটে, না নিম্নপাতবিন্দুর নিকটে। + - অথবা - + অর্থে পাতবিন্দুর পূর্বে বোঝায়, এবং ++ অথবা -- পাতবিন্দুর পবে বুঝায়।

এই তালিকার প্রথম ও শেষ কলামের দিকে লক্ষ্য করলে, পূর্ববর্তী যুগের সারোজ কানুনের একটি কলামের সঙ্গে সাদৃশ্য দেখা যায়। তবে এই তালিকাতে উচ্চতর জ্ঞানের পবিচয় পাওয়া যায়। কেননা এই তালিকাতে গ্রহণ সম্ভাবনার বৎসব মাস ছাড়াও, গ্রহণ-নির্দেশক দেওয়া আছে। এ থেকে গ্রহণের পবিমাণের সন্ধান পাওয়া যায়। গ্রহণ-নির্দেশক ১২ থেকে ২০-এর মধ্যে থাকলে পূর্ণগ্রহণ সংঘটিত হয়; এব মধ্যে নির্দেশক যদি ১৭ বা ১৮-এর নিকটবর্তী হয়, তাহলে পূর্ণগ্রহণের স্বাম্বিকাল সর্বাপেক্ষা দীর্ঘ হয়। গ্রহণ-নির্দেশকের মান ২০-এর বেশী এবং ১২-এর কম হলে আংশিক গ্রহণ সংঘটিত হয়। এই নির্দেশকের মান শূন্য বা তাব কম হলে এবং ৩৫-এর বেশী হলে কোন গ্রহণ সংঘটিত হয় না। এব পবে আর কোন প্রকার বিশদ বিবরণের প্রয়োজন হয় না।

উপরের তালিকার গ্রহণ-নির্দেশক থেকে সূর্যের গতির পরিবর্তন স্পষ্টই বোঝা যায়। পূর্ববর্তী অধ্যায়ে গণনা দ্বারা বিষমতার যে মান পাওয়া গেছে, এ সমস্ত তালিকাতে তাবই পুনরাবৃত্তি দেখা যায়। এই তালিকা থেকে বোঝা যায় যে, ক্যালডীয় জ্যোতিষবিজ্ঞা সারোজ কানুনের স্তর থেকে গ্রহণ সংঘটন নির্ণয়ের তত্ত্ব ও সংখ্যাভিত্তিক তবে উন্নীত হয়।

এইভাবে আমরা দেখতে পাই যে, শিলাব ভূমিতে প্রায় এক হাজার বৎসরের মধ্যে উচ্চতর তত্ত্বীয় জ্যোতিষবিজ্ঞার উদ্ভব হয়। এই জ্যোতিষবিজ্ঞার প্রকৃত অবস্থা সন্ধ্যা বিশেষকিছু জানা যায় নাই। কতকগুলি ভাঙ্গা ব্রহ্ম-লিপি থেকে যতটুকু জানা গেছে, তা থেকে বুঝতে পারা যায় যে, এই সময়েই

জ্যোতির্বিজ্ঞা প্রকৃত বিজ্ঞান পর্যায়ে উন্নীত হয়। অবশ্য এ সময়ে বিশ্ব-গঠনের কোন নূতন তত্ত্ব গড়ে ওঠে নাই অথবা বিশ্বের বিভিন্ন ঘটনার তত্ত্বীয় ব্যাখ্যাও দেওয়া হয় নাই। কিন্তু বিভিন্ন ঘটনাবলির গাণিতিক নির্দেশ এ সময়ে থেকেই পাওয়া যায়। বলা হইবে থাকে যে, জ্ঞান যখন গাণিতিক আকার ধারণ করে, তখনই তাকে বিজ্ঞান বলা হয়। এ কথা যদি সত্য হয়, তা হলে ক্যালডীয় জ্যোতির্বিজ্ঞাকে নিশ্চয়ই বিজ্ঞান আখ্যা দেওয়া যেতে পারে। কারণ এখানে ঋ-বস্তু গতি ও ঘটনাকে কতকগুলি সংখ্যা দ্বারা প্রকাশ করা হইবে। আর এই সমস্ত সংখ্যার সাহায্যেই ঋ-বস্তুসমূহের ভবিষ্যৎ গতি ও ভবিষ্যৎ ঘটনাবলীর সঙ্কেত পাওয়া যায়।

ষষ্ঠ পরিচ্ছেদ

গ্রীস

গ্রীসকে বর্তমান সভ্যতার জন্মভূমি বলে সাধাবণতঃ স্বীকার করে নেওয়া হলে থাকে। জ্ঞান-বিজ্ঞানের বিভিন্ন ক্ষেত্রে বর্তমানে যে উন্নতি ও উৎকর্ষ দেখা যায়, তার প্রথম উৎপত্তি হয় গ্রীসে। বেহিলন, মিসর প্রভৃতি প্রাচীন সভ্যদেশ যেখানে বিজ্ঞান-চর্চায় বেশ ধাপ বলে মনে কবেছিল, গ্রীস সেখান থেকেই আবর্ত করে। মিসর প্রভৃতি দেশের জ্যোতির্বিদগণের আকাশের জ্যোতিষ্কমণ্ডলী পর্যবেক্ষণের একমাত্র উদ্দেশ্য ছিল ঋতুৰ আগমন ঘোষণা, গ্রহণ ইত্যাদি সম্বন্ধে ভবিষ্যদ্বাণী এবং নানাবিধ ধর্মীয় প্রয়োজন। ঋতুৰ নিয়মিত পরিবর্তনের কারণ, সূর্য বা চন্দ্রগ্রহণ ইত্যাদির প্রকৃত কারণ নির্ণয় কববার মত কোন প্রচেষ্টা কোথাও হয় নাই; বরং কতকগুলি পৌরাণিক কাহিনীর সঙ্গে এগুলিকে জড়িয়ে দেওয়া হইবেছিল। এরূপ মনে কববার যথেষ্ট যুক্তিসঙ্গত কারণ আছে যে, এই সমস্ত নৈসর্গিক ব্যাপ্যের ব্যাখ্যা দিতে যেবেই, সহজবোধ্য কতকগুলি কাহিনীর সৃষ্টি করা হয়। দেব, দেবতা, দৈত্য, অসুর ইত্যাদি করনা করা হইবে। আদি গ্রীসে যে এর ব্যতিক্রম ছিল, এমন মনে কববার কোন কারণ নাই। গ্রীস সম্বন্ধে যে সমস্ত কথা আমরা জানতে পাই, তাব প্রায় সমস্তই কিংবদন্তীকপে প্রচারিত হইবে এসেছে। প্রত্যক্ষ নিদর্শন কিছু পাওয়া যায় না। আইওনিয়ান দার্শনিকদের কোন লেখাই এ পর্যন্ত পাওয়া যায় নাই। সক্রোটাসের আগেকার দার্শনিকদের লেখার অতি সামান্য অংশ মাত্র পাওয়া যায়। প্লেটোর গ্রন্থে পূর্বকার দার্শনিকদের কিছু কিছু উল্লেখ আছে। আর্সিটটলই সর্বপ্রথম দার্শনিক যিনি তাঁর পূর্বসূরীদের সম্বন্ধে যথেষ্ট উল্লেখ করিয়াছেন। কিন্তু এই

সমস্ত উল্লেখও এত বেশী টীকা-টিপ্সনী ও বাদানুবাদে পবিপূর্ণ যে, তা থেকে পূর্বকাল প্রকৃত বিষয় উদ্ধার করা অত্যন্ত কষ্টসাধ্য। আর্বিষ্টটলের প্রধান শিষ্য থিওফ্রাস্টাস পদার্থবিজ্ঞান সম্বন্ধে একখানা বই লেখেন বলে মাঝে মাঝে উল্লেখ আছে। কিন্তু সে বই-এর সামান্য উদ্ধৃতি ও সমালোচনা ছাড়া এখন আর অল্প কিছুই পাওয়া যায় না। পবিত্রকালে লিখিত এমন কতকগুলি বই পাওয়া যায়, যেগুলি থিওফ্রাস্টাসের পদার্থবিজ্ঞান উপরে ভিত্তি করে লেখা। এই সমস্ত বইতে পূর্ববর্তী দার্শনিক সম্বন্ধে কিছু কিছু বিবরণী পাওয়া যায়। কিন্তু এই সমস্ত লেখকের সম্বন্ধেও বিশেষকিছু জানা যায় না, এমন কি, তাঁরা কোন সময়ে কোন কোন দেশে কোন ইচ্ছিত পাওয়াও মুশ্কিল। তবে নানাদিক থেকে বিবেচনা করে অনেক মনে করেন যে, এই সমস্ত লেখকদের কেউ কেউ খ্রীস্টীয় প্রথম শতাব্দীর লোক। তৃতীয় শতাব্দীর লেখক ডায়জেনিস লাইর্টিয়াসের “দার্শনিকদের জীবনী” গ্রন্থে অনেক মূল্যবান তথ্য পাওয়া যায়। যদিও এ বইতে দার্শনিকদের মতবাদ সম্বন্ধে আলোচনা না করে, তাঁদের জীবনের ছোট ছোট ঘটনা নিয়ে আলোচনা করা হয়েছে, তবুও এ বইতে যে সমস্ত বিষয় জানা যায়, অল্প কোথাও স্বেতপ পাওয়া যায় না। এ ছাড়া *Placita philosophorum* নামক ল্যাটিন বইতে বিষয় অনুসারে বিভিন্ন গ্রীক দার্শনিকের মতবাদের উল্লেখ আছে। অনেকে মনে করেন প্লুটার্ক এই বই-এর সংকলন করেন; অবশ্য অনেকে আবার এতে সন্দেহ প্রকাশ করেন।

খ্রীস্টপূর্ব ষষ্ঠ শতাব্দীকে মানুষের সভ্যতার ইতিহাসের একটি স্বর্ণযুগ বলা যেতে পারে। সাধারণভাবে যেন একটি নূতন চিন্তাধারা প্রবাহিত হয়। চীনের কনফুসিয়াস ও লাওৎসে, ভারতবর্ষের বুদ্ধ এবং গ্রীসের পীথাগোরাস এই সময়ে পৃথিবীর চিন্তাধারাকে সম্পূর্ণ নূতন পথে চালিত করেন। এই সময় থেকেই গ্রীক দার্শনিকগণ কোন প্রয়োজনের তাগিদ ব্যতিবেকেই সম্পূর্ণ বিজ্ঞানসম্মতভাবে প্রাকৃতিক ঘটনাবলীর কারণ নির্ণয় করতে চেষ্টা করেন, এবং ভবিষ্যদ্বাণী কববার কোন ইচ্ছা বা উদ্দেশ্য ছাড়াই যুক্তিসহ ব্যাখ্যা নির্ণয়ের চেষ্টা করেন। স্বপ্ন ও অতীন্দ্রিয় চিন্তাধারা থেকে হঠাৎ এইরূপ

বাস্তব চিন্তাধারার আশ্রয় নেওয়া একটা অভ্যস্ত আশ্চর্য ব্যাপার। চিন্তাধারার এই পবিত্রতনের কোন ব্যবণই খুঁজে পাওয়া যায় না। চিন্তার বিবর্তনই যদি এত জটিল দাবী হবে থাকে, তা হলে সে বিবর্তনের কোন চিহ্ন আগে কোথাও দেখা যায় নাই। কল্পনাবাদী কাহিনীপ্ৰিয় মানুষ যেন ইঠাৎ একদিন উচ্চতর পর্যায়ে উন্নীত হয়ে সত্যিকার মানুষে পরিণত হলো। এখানেই গ্রীসের বিশেষত্ব এবং এজগতই গ্রীসকে আধুনিক সভ্যতার জন্মভূমি বলা হয়।

দার্শনিকদের জ্যোতির্বিদ্যা

আইওনিয়ন সম্প্রদায়

থালেস (Thales) : গ্রীসের যে সমস্ত দার্শনিক ও বৈজ্ঞানিকের নাম জানা যায়, তাঁদের মধ্যে থালেস সর্বপ্রথম। খ্রীষ্টপূর্ব ৬৪০ অব্দে তিনি এশিয়া মাইনরের মাইলেটাসে জন্মগ্রহণ করেন এবং ৭৮ বৎসব বয়সে মারা যান। জ্ঞান সংগ্রহের জন্ত তিনি নানা দেশ ভ্রমণ করেন। তিনি অনেক দিন মিসরে ছিলেন এবং সেখানে তিনি জ্যামিতি শিক্ষা করেন। এজগত তাঁকে জ্যামিতি-বিদ থালেসও বলা হয়। পূর্ববর্তী যুগের বিভিন্ন বিষয়ে তাঁর যথেষ্ট জ্ঞান ছিল। পৃথিবী বা বিশ্ব সম্বন্ধে তাঁর মতবাদ বর্তমানে অভ্যস্ত হাস্যকর বলে মনে হলেও তিনিই প্রথম বস্তুবাদ দিবে এত ব্যাখ্যা দেওয়ার চেষ্টা করেন। হোমারের মত তিনি মনে করতেন যে, পৃথিবী পানির উপরে ভাসমান একটা গোলাকার ডিঙ্ক। কিন্তু এটুকু বলেই তিনি শেষ করেন নাই। তিনিই প্রথমে বিশ্ব সম্বন্ধে নানাবিধ প্রশ্ন করেন। এই বিশ্ব কোন মূল পদার্থ দিবে তৈরী? এর আকার কিরূপ? কি ভাবেই বা এত সৃষ্টি হলো? বিশ্ববহুস্তের এ মূল প্রশ্নের প্রথম প্রশ্নকর্তা থালেস। এখনও জ্যোতির্বিদ ও বৈজ্ঞানিকগণ এই প্রশ্নের সম্পূর্ণ উত্তর দিতে সক্ষম হন নাই। এইরূপ বিপ্রত্যয়ক প্রশ্ন করবেই থালেস ক্ষান্ত হন নাই; তিনি তাই উত্তরও দিয়েছেন। তিনি বলেন, সমস্ত সৃষ্টিই মূল পদার্থ পানি এবং সমস্ত জিনিসের সৃষ্টি আর্দ্রতা থেকে।

তাব মতে পানিব ব.শীভবনেব ফলেই বাতাসেৰ স্ফটিক হ'ব। এই মতবাদ সত্য কি মিথ্যা, সেটো বড় কথা নহ; তিনি যে একটা নূতন ধৰনেৰ প্ৰশ্ন মানুষেৰ মনে তুলে থকোঁছিল, সেটোই প্ৰধান বিষয়। বিশ্বব্ৰহ্মাণ্ডৰ জন্তু কোন দেবতাব নিকট প্ৰশ্ন কৰা হ'ব নাই যে, দৈববাণীতে তাব উত্তৰ আসবে। প্ৰশ্ন কৰা হ'বোঁছিল বোবা প্ৰকৃতিৰ নিকট এবং কঠিন বাস্তববাদী প্ৰকৃতিৰ সাহায্যেই এ প্ৰশ্নেৰ উত্তৰ দেওৱাৰ চেষ্টা কৰা হ'বোঁছে। দৈবেৰ বিৰুদ্ধে মানুষেৰ এই প্ৰথম বিপ্লব। এই প্ৰশ্নেৰ ভিতৰে নিহিত বৈপ্লবিক উত্তেজনা সম্যক অনুভব কৰতে হলে, সেই সময়ে ফিৰে যাওঁবা দৰকাৰ। আৰিস্টটল তাঁৰ Metaphysics-এ বলেছিল, "থালেস বলেন, 'পানিই স্ফটিক মূল উপাদান এবং সেজগুই তিনি বলেন যে পৃথিবী পানিতে ভাসমান। মানুষেৰ সমস্ত ভোজ্যবস্তু পানি সহযোগে গ্ৰহণ কৰা হ'ব। আৰ্দ্ৰতা থেকেই তাপেৰ উদ্ভব হ'ব। আৰ্দ্ৰতা থেকেই জীবাণুৰ স্ফটিক হ'বে থাকে।' এসমস্ত পৰ্যবেক্ষণ কৰেই হয়তো থালেস তাঁৰ মতবাদে উপনীত হ'ন।" পানিৰ আলোড়নে ভূমিকম্প হ'ব, এতদূৰ ধাবণাও তখন ছিল।

হেৰাক্লিটাস বলেন, খ্ৰীষ্টপূৰ্ব ৫৮৫ অব্দেৰ ২৮শে মে তাৰিখেৰ সূৰ্যগ্ৰহণ সম্বন্ধে থালেস ভবিষ্যদ্বাণী কৰেন। এ সম্বন্ধে নানা জনে নানা প্ৰকাৰ মত প্ৰকাশ কৰেছিল। অনেকে এ থেকে মনে কৰেন যে, সারোজ গ্ৰহণ-তালিকা সম্বন্ধে থালেস জ্ঞাত ছিলেন। মিসৰ ভ্ৰমণেৰ সময় তিনি ক্যালডিয়ানদেৰ পৰ্যবেক্ষণলব্ধ এই জ্ঞানেৰ সন্ধান পান এবং তা থেকেই তিনি এই ভবিষ্যদ্বাণী কৰতে সক্ষম হ'বোঁছিলেন। বিভিন্ন দেশে স্চলিত জ্ঞান ছাড়া জ্যোতিৰ্বিজ্ঞান থালেসেৰ বিশেষ কোন অবদানেৰ কথা জানা যায় না। থালেস সম্বন্ধে প্লেটো একটা গল্প বলেছিল, 'কোন এক ৰাজ্যতে থালেস আকাশেৰ দিকে তাকিৰে তাৰা দেখতে দেখতে যাচ্ছিলেন; হঠাৎ তিনি একটা খালেৰ ভিতৰে পড়ে যান। থেসুসেৰ একজন ৰি দেখতে পোৱে তাঁকে খাল থেকে টেনে তোলেন।' প্লেটো বহুত কৰে বলেছিল, আকাশে কি ঘটছে সেকথা জানতে যেহে, পাৰেব নীচে কি ঘটতে যাচ্ছে সেদিকে মন দেবাব মত অবস্থা তাঁৰ ছিল না।

এনাকসিমেণ্ডার (খ্রীষ্টপূর্ব ৬১০-৫৪৫)

আইওনিয়ান সম্প্রদায়ের দ্বিতীয় দার্শনিক ছিলেন এনাকসিমেণ্ডার। ইনি থালেসের সমসাময়িক। খ্রীষ্টপূর্ব ৬১০ অব্দে তাঁর জন্ম হয় এবং ৫৪৫ অব্দে তাঁর মৃত্যু হয়। তদানীন্তন গ্রীসে চিন্তাধারা তাঁর ভিতরে পরিপূর্ণরূপে বিরাজমান ছিল। পূর্বতন দার্শনিকগণের মত এনাকসিমেণ্ডার বিশ্বকে একটা বায়ু মত মনে করতেন না। তাঁর মতে দিগ্বিদ্যাপ্রসার ও অনন্তকাল স্থায়ী। ‘অনন্ত’ই ছিল তাঁর প্রধান মতবাদ। থালেস পানিকে সমস্ত সৃষ্টির আদি উপাদান বলে মনে করতেন, কিন্তু এনাকসিমেণ্ডার সে কথা বিশ্বাস করতেন না। তাঁর মতে সমস্ত সৃষ্টিই আদি উপাদান এমন একটা বস্তু, যার কোন বিশেষ ধর্ম নাই এবং যা অবিনশ্বর ও অনন্তকাল স্থায়ী। সমস্ত পদার্থই এ থেকে উদ্ভূত হয় এবং অবশেষে এতেই দিলুপ্ত হয়। এইভাবে অনন্তশ্রেণীর বিশ্বের সৃষ্টি হয়েছে এবং এই পবন পদার্থে বিলীন হয়ে গেছে। পৃথিবী চ্যাপ্টা বা পৃথিবীপৃষ্ঠ অবতল। পৃথিবী ডিম্বাকার, একথা এনাকসিমেণ্ডার বিশ্বাস করতেন না। তাঁর মতে পৃথিবী বেলনাকার বা পাথরের স্তম্ভের মত; এবং উচ্চতা প্রায় তিন ভাগের এক ভাগ মাত্র। পৃথিবী চারদিকে বাতাসে পরিব্যস্ত। পৃথিবী খাড়া অবস্থায় বিশ্বের কেন্দ্রে দাঁড়িয়ে আছে। এবং কোন আগ্নেয় দরকার হয় না। কারণ, কেন্দ্র থেকে বিশেষ কোন দিকে সবে যাওয়ার মত প্রবণতা কোন স্তম্ভের তাই নাই। যে কোন একদিকে সবে গেলেই বিশ্বের সুষমতা ও স্থিতিশীলতা নষ্ট হয়ে যাবে। এনাকসিমেণ্ডার পৃথিবীর একটা মানচিত্র তৈরী করেন। তিনি নাকি সেখানে এশিয়া ও ইউরোপকে সমান আয়তনের বলে চিত্রিত করেছিলেন। তাঁর মতে আকাশ গাছের বাকলের মত বাতাসকে ঘিরে আছে এবং গাছের বাকলের মতই আকাশের বিভিন্ন স্থর আছে। এই সমস্ত বস্তু চন্দ্র, সূর্য, গ্রহ, তারা প্রভৃতি স্ব-বস্তুসমূহ অবস্থিত। এদের সর্বাপেক্ষা দূরত্বটী স্তবে স্তবে অবস্থিত এবং সর্বাপেক্ষা নিকটবর্তী স্তবে স্থিতি তাৎকালিক অবস্থান। এই স্ব-বস্তুগুলি কোন বস্তু বা পদার্থ নয়। একটা বিরাট চাকার মাঝখানে একটা ছিদ্রই হলো সূর্য। এই চাকাটি সামনে পরিপূর্ণ; সেই

ছিন্ন দিবে ঐ চাকার আগুনকেই আমবা সূর্য রূপে দেখতে পাই। এই চাকাটি পৃথিবীর চাবদিকে ঘোরে বলেই আমবা সূর্যকেও পৃথিবীর চাবদিকে ঘুরতে দেখতে পাই। সূর্যের এই চাকার ব্যাস পৃথিবীর ব্যাসের ২৭/২৮ গুণ বেশী। সূর্যের আয়তন পৃথিবীর আয়তনের সমান। চন্দ্র এবং তাবাদের বেলাতেও ঠিক একইরূপ ব্যাখ্যা দেওয়া হয়েছে। যে চাকার ছিন্ন দিবে চাঁদ দেখা যায়, তাব ব্যাস পৃথিবীর ব্যাসের ১৯ গুণ বেশী। চাঁদের এই ছিন্নের মুখে একটা চাকনা আছে। সেই চাকনা নিবন্ধিতভাবে চাঁদের ছিন্নকে ঢেকে দেয়; তাতেই চাঁদের কণা দেখা যায়। সূর্য এবং চন্দ্রের ছিন্ন কোন কোন সময়ে হঠাৎ বন্ধ হয়ে যায়, তখন গ্রহণ হয়। সর্বাপেক্ষা নিকটবর্তী আগুনের চাকান্তে ছোট ছোট অসংখ্য ছিন্ন আছে। সেই ছিন্নগুলি দিবে যে আগুনের দগ্নি বেবোব, সেগুলিকেই আমবা তাবাক্ষপে দেখি।

একটু চিন্তা করলেই বোঝা যায়, এনাকসিমেণ্ডারের এই মতবাদ যথেষ্ট ক্রটিপূর্ণ। প্রথমতঃ, গাছেব শেষ বাকলের ছিন্ন দিয়েই যদি সূর্যকে দেখা যায়, এবং তাব নীচে যদি আবো অনেক বাকল থাকে, তা হলে সূর্যকে মোটেই দেখা যায় কেন? নীচের বাকলগুলি সূর্যকে ঢেকে রাখে না কেন? কেবল তাবাব ছিন্ন দিয়ে তো সূর্যের সামান্য অংশবিশেষ দেখা যাওয়াব কথা। এত সমস্ত কথা বিশেষভাবে বিবেচনা করা হয় নাই। এ মতবাদ অসম্ভব এবং অত্যন্ত ক্রটিবহুল; তবু এটাই হলো বিশ্বের আকৃতিব এবং খ-বস্তুসমূহের গতিবিধির প্রথম বস্তুবাদী ব্যাখ্যা। পূর্বতন সূর্যদেবতাব নৌকা বা মোড়ার টানা বন্ধের পবিবর্তে একটা প্রাণহীন চাকার প্রবর্তন এখানেই প্রথম।

এনাকসিমেনেস (খ্রিস্টপূর্ব ৫৬৫—৫০০)

আইওনিয়ান সম্প্রদায়ের তৃতীয় দার্শনিকের নাম এনাকসিমেনেস। তিনি এনাকসিমেণ্ডারের সহকর্মী ছিলেন। তিনি বলতেন, আকাশ কঠিন ক্রটক পদার্থে গঠিত, এবং তাবগুলি পেরেকের মত আকাশের গায়ে আটকানো।

আছে। আকাশ গোলকাকার, না অর্ধ-গোলকাকার এ সম্বন্ধে তিনি স্পষ্ট কিছুই বলেন নাই। সূর্য-চন্দ্র ইত্যাদি দু'বে যাওয়াব ব্যাখ্যাতে তিনি একথা বলেন নাই যে, এগুলি পৃথিবীর নীচে যায়। তিনি বলেছেন, এগুলি পৃথিবীর উত্তরেব সর্বোচ্চ অংশেব পিছনে অদৃশ্য হইয়া যায়। তিনি আবার বলেছেন যে, টুপি যেমন মাথাব চাবদিকে ঘোরে আকাশও তেমন পৃথিবীর চাবদিকে ঘোরে। এতে মনে হয় আকাশকে তিনি অর্ধ-গোলকাকার বলেই মনে করতেন। এনাকসিমেনেসেব দর্শনে বাতাস সমস্ত বিছুব আদি উপাদান; বাতাস শক্ত হইবেই হিঁদেব সমস্ত পদার্থের সৃষ্টি হয়। চ্যাপ্টা পৃথিবীও প্রথমে শক্ত বাতাস থেকেই তৈরী হয়। পরে বাতাসকে পাতলা করে আগুনের সৃষ্টি হয়। এই আগুন থেকেই আকাশের সূর্যনের ফলে সূর্য, চন্দ্র, তারা প্রভৃতির উৎপত্তি হয়। বাতাসে তৈরী পৃথিবী, বাতাসেব ভিতরেই অবস্থিত। সূর্য, চন্দ্র, তারা ইত্যাদিও চ্যাপ্টা। বাতাসে বাধা পাওয়াব ফলেই পৃথিবীতে এসে পড়তে পারে না। দ্রুত গতিই সূর্যের তাপেব উৎস। তাবাসগুলি অনেক দূরে বলে, তাদের তাপ আসবা বৃদ্ধিতে পাবি না। এখানে দেখা যায়, এনাকসিমেণ্ডাভের মতবাদেব চেয়ে এনাকসিমেনেসের মতবাদ অনেক উন্নত। অবশ্য এ সমস্ত মতবাদ কান কতটা সেটা বলা শক্ত। তাঁদের কাবোবই কোন লিখিত গ্রন্থ পাওয়া যায় না। পরবর্তীযুগে নানা জনেব লেখার ভিতরে এই সমস্ত মতবাদেব উল্লেখ পাওয়া যায়।

ইলিন্দ্ৰাটিক সম্প্রদায়

এই সম্প্রদায়েব প্রতিষ্ঠাতাব নাম জেনোফেন। তিনি একেশ্বরবাদী ছিলেন। তিনি তদানীন্তন বহু-ঈশ্বরবাদেব ঘোব বিবোধী ছিলেন। “মানুষ দেবতাদের সম্বন্ধে যে সমস্ত কথা বলে, সে-দেবতাকে কেউ কোন দিন দেখে নাই, তাসেব সম্বন্ধে কোনদিন কিছু জানে নাই এবং কোনদিন দেখেবও না, জানেবও না। কোন বিষয় সম্বন্ধে পূর্ণজ্ঞান অর্জন করা মানুষেব পক্ষে সম্ভব নয়। মানুষ মনে করে, দেবতারাও তাদের মত জ্ঞানগ্রহণ করে;

তাদেরও খাঙ্গবস্ত্রের প্রয়োজন আছে, তারাও মানুষের মত কথা বলে, প্রেম করে, তাদেরও হিংসা-দ্বेष আছে। আর ইথিওপিয়ানদের দেবতাদের গায়ে বং কালো, নাক চ্যাপ্টা; থেসিয়ানদের দেবতাদের চুল লাল, চোখ নীল। যদি গরু, ঘোড়া ইত্যাদি ছবি আঁকতে পারতে। তা হলে তাদের দেবতাদের চেহারাও গরু, ঘোড়া ও সিংহের আকারই হতো। হোমার ও হেসিওড দেবতাদের চুলি, জুয়াচুলি, ব্যাভিচার ইত্যাদি এমন সব গুণের অধিকারী করেছেন, যা সাধারণ মানুষকেও লজ্জা দেয়।”

জেনোফেনের মতে, পৃথিবী সমতল; এর কোন সীমা নাই, কিন্তু অনন্তে দ্বিরভাবে আছে। পৃথিবীর উপরিভাগে বাতাসেরও কোন সীমা নাই। পৃথিবীর আয়তন’ স্বাস উপরে উঠে যায়, আব সেই গতিতে ফলেই তাবা প্রচ্ছলিত হয়, আব সেজুই স্বর্ষ, তারা ও ধূমকেতুর স্রষ্টা হয়। এদের গতিপথ সবল বৈধিক; কিন্তু অনেক দূরে অবস্থিত বলেই আমাদের কাছে যত্নের মত মনে হয়। প্রত্যেক দিন সকালে তারাগুলি নিভে যায় এবং সন্ধ্যায় আবার নূতন তারাগুলি জন্ম হয়। একইভাবে প্রত্যেক সন্ধ্যায় স্বর্ষ নিভে যায় এবং সকালে নূতন স্বর্ষের জন্ম হয়। চাঁদ সংনমিত মেঘ মাত্র; চাঁদ নিজের আলোকেই উজ্জ্বল। প্রত্যেক মাসে এই মেঘ উবে যায় এবং নূতন মেঘের সংনমন আরম্ভ হয়। জেনোফেনের মতে, পৃথিবীর বিভিন্ন অঞ্চলে স্বর্ষ, চাঁদ তারা ইত্যাদি বিভিন্ন। এক দেশের স্বর্ষের সঙ্গে অন্য দেশের স্বর্ষের কোন সম্বন্ধ নাই।

পারমেনাইড্‌স্‌

ইলিয়াটিক সম্প্রদায়ের দ্বিতীয় দার্শনিক পারমেনাইড্‌স্‌। এঁর বাসস্থান ‘ইলিয়া’ থেকেই এ সম্প্রদায়ের নাম হয়েছে ইলিয়াটিক। জেনোফেনকে যদিও এ সম্প্রদায়ের প্রতিষ্ঠাতা বলা হয়, তবু তাঁকে দার্শনিক না বলে কবি বলাই সঙ্গত। পারমেনাইড্‌স্‌ই এ সম্প্রদায়ের প্রকৃত প্রতিষ্ঠাতা। প্রকৃতির উপর অসন্দেহ একটা কবিতাতেই তাঁর

মতবাদ সুন্দরভাবে বলা হয়েছে। কিন্তু দুঃখের বিষয়, পরবর্তী যুগে সে কবিতাব সামান্য মাত্র অংশই পাওয়া গেছে। পারমেনাইড্‌স্‌গণ, আইওনিয়ানদের মত প্রত্যেক জিনিস একটি মূল উপাদান থেকে সৃষ্ট বলে মনে করতেন না। পারমেনাইড্‌স্‌ মাত্র দুটো তত্ত্ব স্বীকার করতেন : 'অস্তি' (ent) অর্থাৎ যা আছে এবং 'নাস্তি' (non-ent) যা নাই। একটি কঠিন গোলাকৃতির অস্তি সমস্ত দিকে সমভাবে সম্পূর্ণ; কেন্দ্র থেকে এর প্রতিটি কণা সমান দূরে অবস্থিত; এ ক্ষেত্রে অস্তি অবিচ্ছিন্ন। তাঁর মতে শূন্য বলে কিছু নাই। অতএব, কোন পবিবর্তন বা কোন গতি সম্ভব নয়। কেননা শূন্যস্থান ছাড়া পবিবর্তন বা গতি কল্পনা করা যায় না।

পারমেনাইড্‌স্‌ যদিও জেনোফেনেস দার্শনিক তত্ত্বের সঙ্গে জড়িত ছিলেন, কিন্তু পৃথিবী সম্বন্ধে তাঁর ধারণা সম্পূর্ণ পৃথক ছিল। পৃথিবীকে গোলকাকার বলে সর্বপ্রথম ধারণা করবার কৃতিত্ব পারমেনাইড্‌স্‌সেব। অনেকে অবশ্য পীথাগোরাসকেই এই কৃতিত্বের দাবিদার বলে মনে করেন। পারমেনাইড্‌স্‌সেব আর একটি কৃতিত্ব হচ্ছে যে, তিনিই সর্বপ্রথম সমকেন্দ্রিক গোলকশ্রেণীর কল্পনা করেন। পৃথিবী গোলকাকার, সুতরাং তাব বাইরেও সব কিছু গোলকাকার হবে, এই ছিল তাঁর ধারণা। সবচেয়ে বাইরের গোলকের তিনি নাম দেন 'অস্তিম অলিম্পাস' (extreme Olympus)। এটি একটি কঠিন গোলক, প্রযোজনবশতঃ এটি আবাসমূহের গতিপথের সীমা নির্দেশ করে। এর পবেব স্তবেব গোলক সুস্ব উপাদানে গঠিত। এর পবেব স্তব মিশ্র উপাদানে গঠিত। প্রথম স্তবে শূন্যতার ও সন্ধ্যাতারাব গোলক; এর পরের স্তবে সূর্যের গোলক, তাব পবে চন্দ্র-গোলক। সূর্য ও চন্দ্র উভয় গোলকই অগ্নিপ্রকৃতির এবং সমান আয়তনের। চন্দ্র যে সূর্য থেকে আলোক পায়, এ কথা তিনি জানতেন। সূর্য ও চন্দ্র ছায়াপথ থেকে উৎপন্ন। সূর্যের সৃষ্টি উষ্ণ ও সুস্ব উপাদান থেকে এবং চন্দ্রের সৃষ্টি ঠাণ্ডা ও অন্ধকার উপাদান থেকে। সূর্য ও চন্দ্র-গোলকের পরের স্তবে ভাবাদেব গোলক। অতএব,

দেখা যায় যে, এনাক্সিমেন্ডারের মত পাবলোনাইড্‌স্‌ও মনে করতেন, সূর্য ও চন্দ্র থেকে তাবাসমূহ নিকটবর্তী। সমস্ত জ্বরের মাঝখানে পৃথিবী। পূর্ববর্তী দার্শনিকদের মত পাবলোনাইড্‌স্‌ও মনে করতেন যে, বিশ্বের কেন্দ্রস্থলে অবস্থিত বলে কোন বিশেষ দিকে যাওয়ার মত প্রবণতা পৃথিবীর নাই। সেজন্য সে বিশ্বের কেন্দ্রস্থলে স্থির হয়ে আছে। এ সমস্ত কিছুই মাঝখানে (বোধ হয় পৃথিবীর কেন্দ্রস্থলে) একজন দেবতা আছেন; তিনি সব কিছুর উপর প্রভুত্ব করেন।

ইলিয়াটিক সন্তোষ ছাড়া আরো অনেক দার্শনিকের সম্মান পাওয়া যায়। এঁদের কয়েকজন সম্বন্ধে সামান্য আলোচনা নীচে করা গেল।

এমপিডক্লস্‌

এমপিডক্লস্‌ ছিলেন এগ্রিজেন্টামের লোক। তিনিই প্রথম দার্শনিক, যিনি দুই-এক অধিক মৌলিক পদার্থের অস্তিত্বের কল্পনা করেন। তাঁর মতে আশ্বিন, বাতাস, পানি ও মাটি এই চারটি বিশ্বের সমস্ত মৌলিক উপাদান। এ চারটি অপরিবর্তনীয় ও অবিদ্বন্দ্ব। এই চারটি মৌলিক উপাদান ছাড়া বিশ্বে দুইটি শক্তি কাজ করে, এই দুইটি শক্তি হলো আকর্ষণ ও বিকর্ষণ, অথবা প্রেম ও বিদ্বেষ। এই দুই শক্তির মাধ্যমে মৌলিক পদার্থসমূহ বিভিন্ন অনুপাতে মিলিত ও বিযুক্ত হয়ে নানা প্রকার পদার্থের সৃষ্টি করে। প্রেম ও বিদ্বেষ পর্যায়ক্রমে পৃথিবীতে প্রাধান্য বিস্তার করে, আর তাই ফলেই পৃথিবীর ইতিহাস শাস্তি ও যুদ্ধের বিভিন্ন পর্যায়ে বিভক্ত। এমপিডক্লসের মতে বিশ্ব সমীম, গোলবাক্য ও কঠিন। বাতাস ঘনীভূত হয়ে স্ফটিকাকার ধারণ করে বিশ্ব সৃষ্টি করেছে। আকাশের তাবাসমূহ অগ্নিময় পদার্থে গঠিত এবং বাতাসের উর্ধ্বতানে এগুলি বিশ্বগোলকে আটকে আছে। গ্রহসমূহের উপর বাতাসের উর্ধ্বতানের পরিমাণ যথেষ্ট না হওয়ায় এগুলি বিশ্বগোলকে ঘেঁষে আটকাতে পারে না, শুধু ভাসমান অবস্থায় আছে। বাতাস ও আশ্বিনের মিশ্রণে চাঁদের সৃষ্টি হয়েছে; চাঁদ চ্যাপ্টা ও

সূর্যের আলোকে আলোকিত। এমপিডক্লস্ দুইটি পৃথক গোলকের অস্তিত্ব স্বীকার করতেন। একটি আন্তনেব তৈরী, এটি দিনের অংশ। অস্ত্রটি বাতাস ও সামান্ত আন্তনের তৈরী; এটি ব্যক্তির অংশ। আন্তনেব চাপে গোলকটি ঘুরতে থাকে; এর ফলে পর্যায়ক্রমে দিনের অংশ ও ব্যক্তির অংশ পৃথিবীর উপরে এসে পৌঁছায়। তাঁর মতে সূর্য দুইটি। এক গোলকার্থে একটি; অস্ত্রটি এর প্রতিবিম্ব। “সূর্য নিজে অগ্নিময় নয়; পানির ভিতবে প্রতিবিম্ব যেরূপ দেখায়, সেইরূপ।” সূর্যের আয়তন পৃথিবীর আয়তনের সমান। ঘনীভূত বাতাস যখন আন্তনেব উপর প্রাধাত্য বিস্তার করে, তখন শীতকাল। আর আন্তন যখন বাতাসের উপর প্রাধাত্য বিস্তার করে, তখন গ্রীষ্মকাল। এজন্ত অগ্নি-গোলকার্থেব প্রতিবিম্ব-সূর্যকে কোন সময় উদ্ভবে আবার কোন সময় দক্ষিণে যেতে দেখা যায়। এমপিডক্লস্ বলতেন, পৃথিবীতে যখন প্রথম মানুষের সৃষ্টি হয়, তখনকার একদিন এখনকার দশ মাসের সমান ছিল। এরপরে একদিনের দৈর্ঘ্য আমাদের সাত মাসের সমান হয়। এজন্ত দশ মাসে ও সাত মাসে প্রসূত শিশু বেঁচে থাকে।

এমপিডক্লস্ জানতেন যে, চাঁদ সূর্যের সামনে আসলেই সূর্যগ্রহণ হয়। তিনি মনে করতেন, চাঁদ পৃথিবী থেকে যতদূরে, সূর্য থেকে তাব দিগন্ত দূরে অবস্থিত। বিশ্বের যে অংশে মানুষের বাস, সে অংশ পাপে পরিপূর্ণ। এই পাপ অফল চাঁদ পর্যন্ত বিস্তৃত। এব পরেই সমস্ত কিছু পবিত্র। এমপিডক্লসেব মতে, বিশ্ব জগতগতিতে ঘুরছে এবং ‘জ্ঞত ঘূর্ণন-মান পেশালাব মাঝখানে পানি যেমন স্থিৰ হয়ে থাকে, পৃথিবীও তেমনি বিশ্বের কোড়ে স্থিৰ হয়ে আছে।’ বিশ্বগোলকের উত্তর মেরু প্রথমে পৃথিবীর উপরে ছিল। কিন্তু বিশ্বঘূর্ণনের ফলে এবং বাতাসের চাপে মেরু ভেঙ্গে যায়। উত্তর মেরু কিছুটা উপরে থাকে, দক্ষিণ মেরু কিছুটা নীচে নেমে যায়। এতে বোঝা যায়, এমপিডক্লস্ পৃথিবীকে চ্যাপ্টা বলে জানতেন।

লিউকিপ্পাস ও ডেমোক্রিটাস

পাবমাণবিক মতবাদের প্রবর্তক লিউকিপ্পাস খ্রীষ্টপূর্ব পঞ্চম শতাব্দীর লোক। তাঁর শিষ্য থ্রাসেব ডেমোক্রিটাসের প্রতিভাব জন্ম তাঁর স্বীয় প্রতিভা কিছুটা হ্রাস হয়ে যায়। এঁদের মতে প্রত্যেক বস্তু অতি ক্ষুদ্র, সাস্ত্র, অবিভাজ্য, অসংখ্য পদার্থকণা দ্বারা গঠিত। এগুলিকে তাঁরা পবমাণু বলতেন। তাঁরা বলতেন, পরমাণুসমূহ মাধ্যাকর্ষণের অধীন। এদের আয়তন বিভিন্ন; সেজন্য এরা বিভিন্ন গতিতে নীচের দিকে পড়তে থাকে। এতে যে ঘাত-প্রতিঘাতের সৃষ্টি হয়, তাতে একটা স্বভাবী গতিভঙ্গি সৃষ্টি হয়। এক সময়ে পদার্থটির সমস্ত পবমাণু এই গতিতে অংশগ্রহণ করে এবং এর ফলেই পৃথিবীর সৃষ্টি হয়। অন্যতম মহাপুরুষ অসংখ্য পবমাণু এইভাবে অসংখ্য পৃথিবী সৃষ্টি করে। বাইরের পবমাণুর ষোণদানে পৃথিবীর আয়তন বেড়ে যায়, আব ভিতরের পবমাণুব বিচ্ছেদে পৃথিবীর আয়তন কমে যায়। পৃথিবীতে এইভাবে অনবরত পরিবর্তন ঘটছে। যে সমস্ত উষ্ণ'গামী পরমাণু বিশ্বগোলকে ধরা পড়ে, তাদের কড়কগুলি একত্রীভূত হবে প্রথমে আর্দ্র ও গবে শুক হয়। তাবপরে এতে আন্তন লেগে যায়। এগুলোই তাবা হসে বিশ্বগোলকে স্থান পাব। লিউকিপ্পাস বলেন, পৃথিবীর আকার অনেকটা কর্ণগহ্বরের মত; অর্থাৎ এর পৃষ্ঠদেশ চ্যাপ্টা, এবং প্রান্তদেশ সামান্ত উঁচু। ডেমোক্রিটাস পৃথিবীকে একটা চক্রের (discuss) সাথে তুলনা করেছেন; তবে খেলার চক্র যেমন মাঝখানে উঁচু আর প্রান্তদেশ নীচু, পৃথিবী ঠিক তার বিপরীত; এবং প্রান্তদেশ উঁচু, এবং মধ্যদেশ নীচু।

খ-বস্তুসমূহের অবস্থান ও প্রকৃতি সম্বন্ধে দুই দার্শনিকের দুই প্রকার মতবাদ ছিল। লিউকিপ্পাসের মতে, পৃথিবী থেকে সূর্যকক্ষ সবচেয়ে দূরে, চন্দ্রকক্ষ সবচেয়ে নিকটে। এই দুইবোব মাঝখানে অগ্ন্যস্ত্র গ্রহ-তাল্লাসমূহের কক্ষ অবস্থিত। সূর্য ও চন্দ্রকক্ষের আয়তনের পার্থক্য হেতুই সূর্যগ্রহণের চাইতে চন্দ্রগ্রহণের সংখ্যা বেশী। ডেমোক্রিটাসের মতে, চন্দ্র এবং শুক্রগ্রহ পৃথিবীর সবচেয়ে নিকটে, তারপবে সূর্য, অগ্ন্যস্ত্র

গ্রহ এবং স্নিগ্ধ তারাগুলি সর্বাপেক্ষা দূরে অবস্থিত। গ্রহসমূহের কোন কক্ষ-গতি আছে বলে তিনি মনে কবতেন না। সূর্য ও চন্দ্র কঠিন পদার্থে গঠিত, এবং আশতনে বেশ বড় হলেও পৃথিবীর চেয়ে ছোট। এ দু'টিও প্রথমে আমাদের পৃথিবীর মত দু'টি পৃথক পৃথিবী ছিল এবং উভয়ই বিশ্বকোষে অবস্থিত ছিল। আমাদের পৃথিবীর সাথে এদের সংঘর্ষের ফলে, আমাদের পৃথিবী তাদের জালগা দখল করে নেয়। দুইটি গ্রহ নিকটবর্তী হ'লে তাদের মধ্যে ধূমকেতুর সেতু সৃষ্টি হয়। ছায়াপথ সম্বন্ধে ডেমোজিটাসের ধারণা বেশ উন্নত ছিল। তিনি বলতেন, অসংখ্য তাবাস একত্রে সমাবেশের ফলেই ছায়াপথের আলো দেখা যায়।

এনাক্সাগোরাস

এনাক্সাগোরাসের মতে, বিভিন্ন মৌলিক কণার ধর্ম পৃথক এবং এদের সংখ্যা অসংখ্য। নিজস্ব কোন শক্তিতে এদের ভিতরে সংযোগ ঘটে না, বরং বাইরের একটা মননশক্তির প্রভাবেই এদের সংযোগ ঘটে। আদিতে বিশ্ব অত্যন্ত বিশৃঙ্খল অবস্থায় ছিল; এই মননশক্তি একটি ঘূর্ণন বেগের সৃষ্টি করে। তার ফলে বিশ্বের বিভিন্ন বস্তু বিভিন্ন স্থান অধিকার করে। পদার্থ প্রথমে দুইটি প্রধান ভাগে বিভক্ত হয়—ইথার ও বাতাস। ইথার উষ্ণ, হালকা এবং পাতলা; বাতাস ঠাণ্ডা, ভারী ও অন্ধকার। আরো ঘূর্ণনের ফলে বাতাস বিশ্বের মাঝখানে জমা হয়; এখান থেকে পরে পানি, মাটি এবং কোথাও কোথাও পাথরের সৃষ্টি হয়।

খ্রীষ্টপূর্ব ৪৬৭ অব্দে এগোস পোটামোয়াতে একটি প্রকাণ্ড উদ্ভাপিত পতিত হয়। এনাক্সাগোরাস এ বিষয় জানতে অত্যন্ত উৎসাহী হন। দিবাভাগে এই উদ্ভাপাত হয়; এ জন্ত তিনি মনে কবেন যে, সূর্য থেকেই এই গিওটি পড়েছে। অতএব, পৃথিবী থেকে সূর্যের দৃশ্য খুব বেশী নয়। সূর্যের তাপে বাতাস ঘনীভূত হয় এবং ঘনীভূত বাতাসের চাপেই অগ্নির সময় সূর্য উদ্ভব বা দক্ষিণ দিকে সরে যায়। টাঁদের

বেলাতেও তাঁর ঠিক একই ধারণা ছিল। চন্দ্র ও সূর্যের কক্ষ-গতি সম্বন্ধে তিনি কিছু জানিতেন না; কেবলমাত্র আন্থিক গতির কথাই তিনি বলে গেছেন। তিনিই প্রথমে মনে কবেন যে, প্রথমে চন্দ্রের কক্ষ, তার পরে সূর্যের কক্ষ; এদেব বাইরে আরও গাঁচটি গ্রহের কক্ষ। প্লেটো এবং আর্কিস্টটলও এই পর্ষায় মেনে নিবেছিলেন। তিনি মনে করতেন তারাস্থলো পাথবেব তৈবী; এরা প্রথমে পৃথিবীর অংশ ছিল, পরে বিচ্ছিন্ন হয়ে উপরে উঠে গেছে। ঘূর্ণনের জন্তই এরা পৃথিবীর মাটিতে এসে পড়তে পারে না এবং ইখারের সঙ্গে ঘর্ষণেই এরা উজ্জল হবে উঠে। অনেক দুবে আছে বলে আমবা এদেব তাপ বুঝতে পারি না। পৃথিবী বিশ্বের কেন্দ্রে অবস্থিত; বাতাসের চাপে কোন দিকে পড়তে পারে না। তাবাস্থলি যখন ছুবে যাব তখন সেস্থলি পৃথিবীর নীচে যাব। চাঁদের আযতন পেনোপনিসের মত; এব কিছু অংশ অগ্নিময় এবং কিছু অংশ পৃথিবীর মত। চাঁদের বিভিন্ন অংশ বিভিন্ন পদার্থে তৈবী বলেই এব কোন অংশ সাদা দেখাব, কোন অংশ কালো দেখাব। অবশ্য অনেকে এ কথাও বলেন যে, চাঁদে সমতল ভূমি ও উচ্চভূমি আছে বলে এনাক্সাগোবাস বিশ্বাস কবতেন। চাঁদ যে সূর্য থেকে আলো পায় এবং চাঁদেব কলার সত্যকাব কাবণ সম্বন্ধে তিনি জানতেন বলে অনেকে বলেন। চন্দ্রগ্রহণ এবং সূর্যগ্রহণেব কাবণও তাঁর অজানা ছিল না। অবশ্য তিনি এ কথাও মনে কবতেন যে, পৃথিবী ও চাঁদেব মধ্যে অবস্থিত কোন খ-বস্তুর জন্ত কোন সময় চন্দ্রগ্রহণ হবে থাকে।

ছাষাপথ সম্বন্ধে এনাক্সাগোবাসের একটা অদ্ভুত ধাবণা ছিল। তিনি মনে করতেন, সূর্য পৃথিবী থেকে অনেক ছোট; সেজন্ত পৃথিবীর ছাষা মহাশুলে অনন্তদূর পর্বন্ত বিস্তৃত হবে পড়ে। ছাষার ভিতবেব তারাসমূহেব উজ্জলতা ছাষার বাইরের তাবাসমূহেব উজ্জলতা থেকে অনেক বেশী বলে ছাষার ভিতবে অনেক বেশী তারা দেখা যাব।

এথেনেব অধিবাসিগণ এনাক্সাগোবাসেব এই মতবাদ অশাস্ত্রীয় বলে তাঁর বিবন্ধে আন্দোলন আবন্ত কবে। অনেকে মনে কবেন, তিনি এক

আগ্নাতে বিশ্বাস করতেন ; সেজন্য ঈশ্বরবাদী অনেকেই তাঁকে নাস্তিক বলে অপবাদ দেন। ধর্মবিবোধী বলে তাঁর বিচার করা হয় এবং তাঁকে বৃত্ত্যুদও দেয়া হয়। তাঁর প্রিয় শিষ্য ও বন্ধু পেরিক্লিসের হস্তক্ষেপে তাঁর জীবন রক্ষা পায় এবং তাঁকে এথিষা-মাইনরে নির্বাসিত করা হয়। খ্রীষ্টপূর্ব ৪২৮ অব্দে সেখানেই তাঁর মৃত্যু হয়।

ডাইওজেনিস

ডাইওনিয়ান সম্প্রদায়ের শেষ দার্শনিক ডাইওজেনিসও এনাক্সাগোরাসের মত জনসাধারণের অপরিচয় হয়েছিলেন। এনাক্সাগোরাসের মত তিনি মনে করতেন, বাতাসই সমস্ত পদার্থের মৌলিক উপাদান। বাতাস ঘনীভূত ও লঘুভূত হওয়ায় ফলেই বিভিন্ন পদার্থের সৃষ্টি হয়। তবে তিনি এ কথাও বিশ্বাস করতেন যে, বৃহস্পতি কোন সম্ভাব্য ইচ্ছাতেই বিভিন্ন সৃষ্টিকর্ম সংঘটিত হবে থাকে। তাপে বাতাসে আবর্তের সৃষ্টি হয় ; এই আবর্তের মাঝখানে ভারী বাতাস জমা হয় ; এটাই পরে ঠাণ্ডা হয়ে পৃথিবীর সৃষ্টি করে। হালকা বাতাস উপরে উঠে ঘাস, এবং তাতে সূর্যের সৃষ্টি হয়। কিন্তু পৃথিবীর অভ্যন্তরে এখনও অনেক হালকা বাতাস আটকা পড়ে আছে। এগুলি যখন বেরিয়ে বাওয়ার চেষ্টা করে, তখন ভূমিকম্প হয়। এই সময়ে যে উদ্‌গাপিও পড়ে, তাতে ডাইওজেনিস স্বেচ্ছা প্রভাবান্বিত হয়েছিলেন বলে মনে হয়। তিনি মনে করতেন, তারাসগুলি বিশ্বের ছিদ্র ; ঐ ছিদ্র দিয়ে তপ্ত বাতাস বেরিয়ে আসে বলেই সেগুলি উজ্জল দেখায়। এ ছাড়া পাথরের মত কতকগুলো কালো জিনিসও বিশেষ আছে ; সেগুলো মাঝে মাঝে পৃথিবীতে এসে পড়ে। সূর্যের ভিতরে ঠাণ্ডা বাতাস প্রবেশ করবার জন্যই অবশেষে সমস্ত সূর্য দিক পরিবর্তন করে, এই ছিল ডাইওজেনিসের ধারণা।

দর্শন ও জ্যোতিষিষ্ঠা

গ্রীক-সভ্যতার আদিযুগে প্রত্যেক দার্শনিকই বিশ্ব-সৃষ্টি, সূর্য, চন্দ্র, তারা ও পৃথিবী সম্বন্ধে নানা প্রকার কথা বলে গেছেন। জ্যোতিষিষ্ঠা

তখন দর্শনের অঙ্গ ছিল। কিন্তু আধ্যাত্মিক চিন্তা হাবা দর্শনশাস্ত্র আলোচনা কর। আর পর্যবেক্ষণ হাবা স্ব-বস্তুসমূহের আলোচনা করা সম্পূর্ণ পৃথক। সেজন্য প্রত্যেক অভিজ্ঞতার সঙ্গে অনেক সমস্যা এই সমস্ত দার্শনিকের মতবাদের সঙ্গতি থাকতো না। প্রত্যেক দার্শনিকই অল্পসংখ্যক পর্যবেক্ষণের উপর ভিত্তি করেই নিজ নিজ মতবাদ প্রতিষ্ঠা করতেন। এবং ফলে বিভিন্ন দার্শনিকের বিভিন্ন মতবাদ গড়ে উঠতো এবং সাধারণ লোকও এতে কোন উৎসাহ বোধ করতো না।

সপ্তম পঞ্জিচ্ছেদ

বিজ্ঞান যুগের সূচনা

পীথাগোরাস : সংখ্যাবাদ, গোলক-সঙ্গীত

পীথাগোরাসকে বিজ্ঞানের ঘণ্টা বজা যেতে পারে। সাধারণ দুলের ছাত্রও পীথাগোরাসের 'খিওবেম' নামে একটা অতি গুরুত্বপূর্ণ দ্রব্যমিতিক তত্ত্বের সঙ্গে পরিচিত। এখনও শিশুবা গুণনের বে নামতা মুখস্থ ক'রে থাকে পীথাগোরাস তার উদ্ভাবক। এদেশে বা চীন প্রভৃতি প্রাচ্যদেশে হয়তো বা এই গুণনের নামতা স্বাধীনভাবে বচিত হইবেছিল, কিন্তু পাশ্চাত্য দেশে সংখ্যা নিয়ে আলোচনা করা এবং সংখ্যাকে ধর্মের অঙ্গ হিসাবে বিবেচনা করতে আবৃত্ত করা হ'ল পীথাগোরাসের সময় থেকে। পীথাগোরাসের দর্শনের মূল বক্তব্যই ছিল 'সংখ্যাই সব'। প্রকৃতির সমস্ত বিষয় এবং ঘটনার কারণ ও উৎসই হচ্ছে সংখ্যা। তাবের দৈর্ঘ্যের অনুপাতের উপর সুর নির্ভর করে; এই অনুপাতও সংখ্যা দিয়েই প্রকাশ করা হয়। অতএব সুরও সংখ্যার উপরই নির্ভরশীল। পীথাগোরাস এ থেকেই দর্শনে *armonia* কথাটি ব্যবহার করেন এবং এ থেকেই বর্তমানের *Harmony* কথাটি প্রচলিত হয়েছে। পীথাগোরাসের দর্শনে সঙ্গীতের স্বান অভ্যন্তর উচ্চ ছিল এবং সঙ্গীতের নিম্নেই বিশ্ব পঙ্কালিত হ'ল, এই ছিল এ দর্শনের বক্তব্য।

খ্রীষ্টপূর্ব ৫৮০ অব্দে সাসোসে পীথাগোরাসের জন্ম হয়। তাঁর পিতা কপাস কাজ করতেন এবং গণি-বস্ত্রাদিখচিত তলছাব তৈরী করতেন। তাঁর নাম ছিল মনে-সারবেস। পীথাগোরাস নাস্তিক দার্শনিক এনারিসমেণ্ডাসের শিষ্য ছিলেন। অতীন্দ্রিয়বাদী দার্শনিক ফেবেকাইডস,

বলতেন, ‘আত্মা এক দেহ থেকে অন্য দেহে প্রবেশ করতে পারে’। এই মতবাদ পীথাগোরাসকে প্রভাবান্বিত করে। স্যামোস তাঁর জন্মস্থান হলেও পীথাগোরাসের বাসস্থান ছিল ইটালীর দক্ষিণে ক্রোটোনে এবং খ্রীস্টপূর্ব প্রায় ৫০০ অব্দে তিনি মেটাপন্টামে মাঝা বান। তিনি এশিয়া-মাইনর ও মিশরের নানা জায়গায় ভ্রমণ করেন এবং এ সমস্ত দেশ থেকে অনেক শিক্ষা লাভ করেন। এই সমস্ত দেশের বিভিন্ন জ্ঞানী-ঔণীর সাহচর্যে এসেই তাঁর একটা স্বাধীন মতবাদ গড়ে ওঠে এবং এখান থেকেই তাঁর দর্শনের গোড়াপত্তন হয়। এমনও বলা হয়ে থাকে যে, স্যামোসের রাজা পলিক্রেটিস পীথাগোরাসকে রাজদূতরূপে বিভিন্ন দেশে প্রেরণ করেন। পলিক্রেটিস যদিও অত্যন্ত অত্যাচারী রাজা ছিলেন, তবু তিনি ব্যবসায়-বাণিজ্য, ইঞ্জিনিয়ারিং এবং চাককলায় গৃহপোষক ছিলেন। একসময় তিনি অন্য দেশ লুণ্ঠ করতেও যিচ্ছা করতেন না। তদানীন্তন সর্বপ্রধান কবি এনাক্রিসন এবং সর্বপ্রধান ইঞ্জিনিয়ার ইউপালিনস্ তাঁর রাজসভার সভাসদ ছিলেন। তাঁর সম্বন্ধে হেরোডোটাস বলেন যে, পলিক্রেটিস এত বেশী শক্তিশালী ছিলেন যে, দেবতাদের বোম্ব শাস্ত কববার জন্য একবার তিনি তাঁর নিজস্ব মোহাবাক্তিত আংটি সমুদ্রে ফেলে দেন। কয়েকদিন পরে তাঁর রাজপাচক একটি সমুদ্রে মাছ কাটতে যেবে তাঁর পেটের ভিতরে আংটিটি পান। এতে সবার ধারণা হয় যে, সমুদ্রের দেবতাবা সত্যই হয নাই। এর কিছুদিন পরেই এক ক্ষুদ্র পাবস্ত সামন্তের চক্রান্তে তিনি বন্দী হন এবং তাঁকে জুশবিন্দু করা হয়। ইতিমধ্যে পীথাগোরাস তাঁর পবিত্র-পবিত্র সমস্ত স্যামোস থেকে ক্রোটোনে যেতে বাস করতে আরম্ভ করেন। এর পূর্বেই তাঁর খ্যাতি দেশের বিভিন্ন স্থানে ছড়িয়ে পড়েছিল; এবং তিনি ক্রোটোনে আসবার সঙ্গে সঙ্গে তাঁর প্রতিষ্ঠিত ‘পীথাগোরীয়ান স্রাফ-সভা’ সেখানকার শাসন-কার্য চালাতে থাকে। এক সময়ে বৃহস্পতি গ্রীসের অধিকাংশ অংশে তাদের প্রাধান্য বিস্তারলাভ করে। কিন্তু এই বাস্তবনৈতিক প্রাধান্য অত্যন্ত ক্ষণস্থায়ী হয়। বৃহস্পতি পীথাগোরাসকে ক্রোটোন

থেকে মোটাপটামে নির্বাসিত কৰা হয় এবং তিনি সেখানেই মারা যান।

পীথাগোবাসেব জীবনী সম্বন্ধে মাত্র এইটুকু জানা যায় এবং একে সত্য বলে মেনে নেওয়া যেতে পারে। কিন্তু এ ছাড়াও তাঁর সম্বন্ধে নানা প্রকার গল্প, কাহিনী ও কিংবদন্তী প্রচলিত আছে। এব অনেকগুলি তাঁর জীবদ্দশাতেও প্রচলিত ছিল। গ্রীসেব অধিবাসিগণ তাঁকে দেবতাব আসনে বসিয়েছিল। ক্রোটোনেব লোকেরা তাঁকে এপোলোর সন্তান বলে মনে কবতো। তদানীন্তন একটা কথা প্রচলিত ছিল যে, ‘দেবতা ও পীথাগোবাসেব মত লোকেরাই প্রকৃত জ্ঞানের অধিকারী’। তিনি অলৌকিক শক্তিব অধিকারী ছিলেন। আকাশেব দেবতাদের সঙ্গে তিনি কথা বলতেন, পাতালে যেহে ঘুরে বেড়াতেন, ইত্যাকার নানা প্রকার আজগুবি কাহিনী তাঁর নামে প্রচলিত ছিল। তাঁর নামেব এমনি গোহ ছিল, এবং তিনি মানুষের উপর এত বেশী প্রভাব বিস্তার করতে পারতেন যে, ক্রোটোন অধিবাসীদের উদ্দেশে তাঁর প্রথম বক্তৃতা শেষ হওয়ার সঙ্গে সঙ্গে সেই সভায় উপস্থিত ছয় শত লোক তাঁর ‘দ্রাভ-সঙ্গে’ যোগ দিবে সম্প্রদায়গত জীবন বাপন কবতে আবন্ত কবে। নিজ নিজ বাড়ী যেহে নিজেদের পবিত্রাঙ্গের নিকট থেকে বিদায় নিয়ে আসাব কথা পরন্তু তাদের মনে উদয় হয় নাই। তাঁর শিষ্যদের ভিতরে তাঁর প্রভাব ছিল নিবন্ধুশ। ‘প্রভু বলেছেন’ এই ছিল তাদের আইন।

পীথাগোরীয় দর্শন

একটি কথাকে কেন্দ্র করে যেমন একটি পরিপূর্ণ ফটিক গড়ে ওঠে, অতিকথা (myth)-ও ঠিক সেইরূপে একজন অতিমানবকে কেন্দ্র কবেই গড়ে ওঠে। অতিকথার ফটিক গড়বাব মত প্রাণশক্তি সাধারণ মানুষেব নাই। কোন উদ্ভট কল্পনাবিলাসী হয়তো কিছুদিনের জন্য আলোড়ন সৃষ্টি কবতে পারে, ফ্যাশান তৈরী করতে পারে, সাময়িকভাবে কিশোর যুবকদের মধ্যে তাব প্রভাব বিস্তার করতে পারে, কিন্তু এ সমস্ত স্থায়ী

হওয়ার মত বাস্তবতা তার মধ্যে থাকে না। জীবনের বা বিশ্বের প্রতিটি ক্ষেত্রে তার প্রতিফলন হয় না। মহামানবের মতবাদের প্রয়োগ অত্যন্ত ব্যাপক। জীবন যাবৎই উদ্বেগ, প্রতিদিনের কাজকর্মের পদ্ধতি, প্রতি মুহূর্তের চিন্তায় একটি স্মৃতি যাবা, এসব তো এনে দেয়ই, এ ছাড়া এই মতবাদে বিশ্বের প্রতিটি ঘটনার ব্যাখ্যা দেওয়ার চেষ্টা করে। পৃথক পৃথক মহামানবের চিন্তাধারা পৃথক হতে পারে, কিন্তু কোনটাই উপেক্ষা করবার মত নয়। যে মতবাদেব প্রয়োগক্ষেত্র যত ব্যাপক হতে পারে, সমস্ত বিষয়ে সর্বপ্রকার চিন্তায় যে মতবাদ জীবনে যত অধিকভাবে প্রতিফলিত হয়, সে মতবাদ তত সার্থক এবং জনমনে তাব প্রভাব তত গভীর ও দীর্ঘস্থায়ী। নিউটনের বিপ্লব এখানেই। তাঁর মতবাদ পৃথিবীর প্রতিটি ক্ষেত্রে তো প্রতিফলিত হয়েছেই, এমনকি মহাকাশের খ-বজ্রসমূহেব ক্ষেত্রেও তাব প্রয়োগ সম্ভব হয়েছে। আইনস্টাইনেব যুগে বিশ্ব সম্বন্ধে মানুষের জ্ঞান পবিত্র হইল। মহাবিশ্বের সর্বত্র প্রয়োগ করা চলে—এমন দর্শনের স্রষ্টা আইনস্টাইন। তাই আইনস্টাইন মহামানব বা অতি-মানব। পীথাগোরাসও ছিলেন তেমনি। তাঁর দর্শন বাবা ভদানীতন সমস্ত বিশ্বকে এক সূত্রে একই আইনে বিধিবদ্ধ করা হয়েছিল। একত্র পীথাগোরাসও অতিমানব। তাঁর সম্বন্ধে অতি-কথার যুগ পার হইবে গেছে। বৈজ্ঞানিক ও দার্শনিকদেব জীবনধারাব প্রতিটি কাজকর্মের খবর বর্তমান ক্ষুদ্র পৃথিবীর প্রতিটি অঞ্চলে প্রচারিত হয়। অতিকথার স্রোত আর হয় না। পুরাকালে কিন্তু একরূপ ছিল না। পীথাগোরাসেব মতবাদ সম্বন্ধে লিখিত কিছুই পাওয়া যায় না। তাঁর দর্শন অনুসরণকারী একটি প্রভাবশালী সম্প্রদায় গড়ে ওঠে। এই সম্প্রদায়ের লোক একটি ধর্মীয় ‘স্রাভ-সম্ম’ গঠন করে। কেবলমাত্র ব্যক্তিগত জীবনেই এঁদের দর্শন প্রয়োগ করা হতো না, বরং সমাজগত, এমনকি রাষ্ট্রগত জীবনেও তাঁরা এই দর্শন প্রয়োগ করতে চাইতেন। এব ফলে এই সম্প্রদায় রাজনীতির সাথে জড়িত হয়ে পড়ে; আর সেজন্য তাদেরকে যথেষ্ট অত্যাচারও সহ্য করতে হয়।

পীথাগোরাসেব দর্শনের অনেক কথাই পাশ্চাত্য দেশেব সাধারণ কথার ভিতবে স্থায়ী আসন পেতে নিরেছে। Philosophy, Harmony, Figure ইত্যাদি শব্দগুলি পীথাগোরাসেব দর্শনেব শব্দ এবং তাঁর দ্রাফ-সঙ্গে ব্যবহৃত কথা।

পীথাগোরাসেব দর্শনের সাহায্যে সমস্ত কিছুৰ ব্যাখ্যা দেওয়াব চেষ্টা করা হতো। এই সার্বজনীনতাই এ দর্শনেব বৈশিষ্ট্য। এতে ধর্ম, বিজ্ঞান, গণিত, সঙ্গীত, ঔষধ, বিশ্বতত্ত্ব, শরীর, মন, আত্মা প্রভৃতি সমস্ত কিছুৰ সমন্বয় সাধন করা হযেছে। পীথাগোরাসেব দর্শন অনুসারে সমস্ত কিছুই একে অংশেব সাথে বিশেষভাবে সম্বন্ধযুক্ত এবং অঙ্গাঙ্গীভাবে জড়িত। এ একটি গোলকের মত; সর্ব অংশই একত্ব। এক অংশকে অঙ্গ অংশেব উপর প্রাধান্ত দেওয়া যায় না। এক অংশ থেকে অঙ্গ অংশ বিচ্ছিন্ন করা যায় না। যে কোন দিক থেকে এ দর্শন বোঝা যেতে পারে। অনেকেব মতে, সঙ্গীতেব সাহায্যে এ দর্শন অধ্যয়ন করা সহজ ও মধুর। সুরের গ্রাম যে তাবেব দৈর্ঘ্যেব উপর নির্ভর করে এবং বিভিন্ন সুরের গ্রামেব পার্থক্য যে তাবেব দৈর্ঘ্যেব সহজ অনুপাতে নির্ণীত হয়, এ দুইটি বুগান্তকাৰী আবিষ্কার করেন সর্বপ্রথম পীথাগোরাস। জিনিসেব ধর্ম বা গুণকে সংখ্যায় প্রকাশ করা এই প্রথম। এখান থেকেই মানুষের অভিজ্ঞতাকে গণিতেব ভাষায় প্রকাশ করতে আবস্ত করা হয়। এক কথায় এখান থেকেই বিজ্ঞানেব সূচনা হয়।

পীথাগোরাসেব এই দর্শনেব বিকল্পে যথেষ্ট সমালোচনা হয়। এমনকি বিংশ শতাব্দীতেও অনেকে একে দর্শন বলেতে আপত্তি করেছেন। মানুষেব অভিজ্ঞতা ও অনুভূতিকে কণ, বস, প্রেম ও বিদ্বেষশূন্য ক'বে শুধুমাত্র সংখ্যা দ্বারা প্রকাশ কবাকে অনেকে গুটীতা বলে মনে করেন। কিন্তু পীথাগোরাসেব মতে, মানুষের অভিজ্ঞতাকে গণিতেব আওতায় নিয়ে আসাতে দর্শনেব মর্যাদা ক্ষুণ্ণ তো হবই নাই, বরং অনেক বৃদ্ধি পেযেছে। সংখ্যাই সর্বাপেক্ষা বিশুদ্ধ, অপাণ্ডিত ও অবিনয়র; সূতবাং পরিচিত। এ জগতই সংখ্যার সঙ্গে মিলনে সঙ্গীত মহান ও স্বর্গীয় হযেছে।

বীণাব জড় তাবেব কোন গুৰু নাই। যে কোন পদার্থের বা ধাতুৰ তার হতে পাবে; এই তারের যে-কোন দৈৰ্ঘ্য বা বেধ হতে পারে। যতক্ষণ বিভিন্ন তারের দৈৰ্ঘ্যৰ ভিতৰেৰ অনুপাত সহজ শূদ্ধ সংখ্যা হবে, ততক্ষণ স্বেৰ কোন ব্যাঘাত ঘটবে না। এই সহজ অনুপাত অর্থাৎ বিশুদ্ধ সংখ্যাই স্বেৰৰ সৃষ্টি করে। সংখ্যা অগীষ, অবিনশ্বৰ; অল্প সমস্তই পাৰ্থিব ও নশ্বৰ। সংখ্যাৰ উৎস মন, পদার্থ নয়।

আইওনিয়ান দার্শনিকদের প্রধান উদ্দেশ্য ছিল, বিশ্ব কি পদার্থে তৈরী তার অনুসন্ধান কৰা; কিন্তু পীথাগোৰীষ দর্শনের প্রধান উদ্দেশ্য ছিল বিশ্বের আকৃতি, বিশ্বের বিভিন্ন অংশের আয়তন ও তাদের অনুপাত, বিশ্বের গঠন-পদ্ধতি ইত্যাদির অনুসন্ধান কৰা। দুইটি বিশেষ শব্দের উপৰ এৰা জোৰ দিতেন—*eidos* এবং *schema*; গঠন-বস্তু সম্বন্ধে এঁদের বিশেষ কোন উৎসাহ ছিল না; এঁরা উৎসাহী ছিলেন বিশ্বগঠন-নিষম সম্বন্ধে।

স্বেৰৰ সঙ্গে সংখ্যাৰ সম্বন্ধই হলো পীথাগোৰাসের দর্শনের মেরুদণ্ড। এই দণ্ডকে উভয় দিকে বাড়িয়ে দিলে তাৰ এক প্রান্ত যেবে পৌছায় আকাশের চাঁদ, তাৰা ও সূৰ্যের জগতে; আৰ অল্প প্রান্ত যেবে পৌছায় মানুষের শরীর, মন ও আত্মাৰ জগতে। যে অক্ষ-নাড়িৰ উপৰে এই অক্ষদণ্ড এবং সমস্ত বিশ্বজগত ও আত্মাত্মা জগত আবর্তন কৰে, সে হলো *armonia*, *harmony* বা সমতান এবং *Katharsis* বা শোধন (*purification*)।

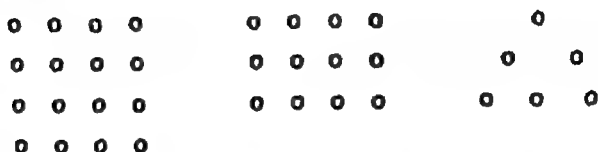
অল্প অনেক কাজের ভিতৰে পীথাগোৰীয়াৰ সস্ত্রাষের একটি বিশেষ কাজ ছিল ‘শোধন’ কৰা। তাঁৰা দেহেৰ শোধন কৰতেন ঔষধ দিয়ে আৰ আত্মাৰ শোধন কৰতেন সঙ্গীত দিয়ে। মনন-চিকিৎসাৰ (*psychotherapy*) একটি বিশেষ ধাৰা অতি প্রাচীন কাল থেকেই প্রচলিত আছে। এতে উৎকট গান ও বাজনাৰ সাহায্যে বোগীৰ মনকে এমন একটা পৰ্যায়ে নিয়ে আসা হয়, যাতে সে বাজনার তালে তালে নাচতে শুরূ কৰে এবং পবিত্রাস্ত হয়ে সমাহিত অবস্থায় যেবে পৌছে

এবং গভীর ঘুমে আচ্ছন্ন হয়ে পড়ে। এতেই সে আরোগ্যলাভ করে। এ পদ্ধতিকে অভিঘাত-চিকিৎসা (shock-therapy) বা অভিক্রো-চিকিৎসা (abreaction therapy) আদিম প্রয়োগ বলা চলে। রোগীকে আত্মীয় তাব যদি কোন কাৰণে টিলা হবে যার বা তাতে অতিমাত্রায় টান পড়ে অর্থাৎ কোন কাৰণে যদি আত্মীয় তার বেহুঁরো হয়ে যায়, তখন এই অস্তুর পদ্ধতি প্রয়োগ করে তাকে সুস্থ করে তুলতে হয় বা স্তরের বাধ্যতায় ফিরিয়ে আনতে হয়। এখানে কোন আধ্যাত্মিক ভাব নিহিত নাই; তার এবং স্তব অর্থে সত্যিকার তাব এবং স্তবের কথাই বলা হয়েছে, কেননা পীথাগোরাসের সম্প্রদায়ের মতে শরীর একটি বাস্তবতাবিশেষ। এই স্তবের প্রত্যেকটি তার একটি নির্দিষ্ট টানে বাঁধা আছে। এর ফলে ‘উঁচু-নীচু’ ‘গবম-ঠাণ্ডা’, ‘শুকনা ভিজা’ প্রভৃতি বিপরীত প্রকৃতিসমূহের ভিতরে সমন্বয় সাধিত হয়। কোন তাবের টানের ব্যতিক্রম হলে শরীরের এই সমন্বয়েরও ব্যতিক্রম হয়; ফলে শরীর অস্থির হয়ে পড়ে।

Harmony কথাতে যেমন সঙ্গীতে একটা মধুরতা ও মিষ্টতার আভাস পাওয়া যায়, প্রাচীন গ্রীক-সঙ্গীতে পীথাগোরাসের *armonia* শব্দে ঠিক সেই আভাস ছিল না। সমস্ত তার ঠিকমত টানে ও অনুপাতে বাঁধা থাকলে এবং স্তবের গ্রাম ঠিক থাকলেই *armonia* ঠিক আছে বলা হতো। অর্থাৎ স্তবের সমন্বয় এবং গ্রামের পর্যায় ছিল তাদের লক্ষ্য। সঙ্গীতে তখনও মিষ্টতার স্রষ্ট হই নাই।

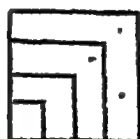
পীথাগোরাসের মতবাদ হচ্ছে ‘দর্শন সর্বশ্রেষ্ঠ সঙ্গীত’ এবং ‘সংখ্যার সঙ্গে সমস্ত নির্ণয়ই সর্বশ্রেষ্ঠ দর্শন’; কেননা ‘সমস্ত জিনিসেরই শেষ পরিণতি সংখ্যা’। এই মতবাদের ব্যাখ্যা করতে যেরে অনেকে বলেন, সমস্ত পদার্থের আকৃতি আছে, অতএব আকৃতিই পদার্থ। এবং সমস্ত আকৃতিই সংখ্যা দ্বারা নির্দেশ করা যায়। যেমন $৪ \times ৪ = ১৬$ এই বর্গসংখ্যাটি একটি বর্গক্ষেত্রের আকার নির্দেশ করে; $৩ \times ৪ = ১২$

সংখ্যাটি একটি আশতক্ষেত্র এবং $১+২+৩=৬$ সংখ্যাটি একটি ত্রিভুজ নির্দেশ করে।



সংখ্যা এবং আকৃতির মধ্যে সামঞ্জস্য এখানেই শেষ হয় নাই। পীথাগোরীয়াস সম্প্রদায় এরূপ আবারো অনেক সম্বন্ধ নির্ণয় করেন। বর্গসংখ্যার সঙ্গে বিজোড় সংখ্যা যোগ করলে পরবর্তী বর্গসংখ্যা পাওয়া যায়। যেমন,

$$\boxed{১} + ৩ = \boxed{৪}, \boxed{৪} + ৫ = \boxed{৯}, \boxed{৯} + ৭ = \boxed{১৬} \text{ ইত্যাদি।}$$



বেখাচিত্র ১০ : পীথাগোরাসের আশতসংখ্যা

এইরূপে ঘনসংখ্যা (cubic number), পিরামিড সংখ্যা (pyramid number) ইত্যাদি সংখ্যার সৃষ্টি হয়। পীথাগোরীয়াস মতে এইভাবে প্রকৃতির সমস্ত জিনিসকেই সংখ্যা-শ্রেণী (number series) অথবা সংখ্যা-অনুপাতে (number-ratio) বিশ্লেষণ করা যায়। এই বিশ্লেষণ করাই হচ্ছে *Philosophos* বা জ্ঞানাত্মক প্রমাণ কাজ।

পীথাগোরাসের সংখ্যাশ্রিততা এবং সংখ্যা সম্বন্ধে জ্ঞান সাধারণ লোকে না জানতে পারে, সংখ্যার সঙ্গে আকৃতির সম্বন্ধও এখন আর বিশেষ কেউ মনে করে না, কিন্তু তাঁর বিশ্বাস 'থিওরেমে' এখনও তিনি বেঁচে আছেন। একটি সমকোণী ত্রিভুজের তিনটি বাহুর মধ্যে সাধারণভাবে কোন সম্বন্ধ প্রত্যক্ষ করা যায় না; কিন্তু অতিভুজের উপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল অল্প দুইটি বাহুর উপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রদ্বয়ের ক্ষেত্র-

ফলেব সমষ্টিব সমান। আকৃতি ও সংখ্যার মধ্যে এই গুট সযুদ্ধ যদি সাধনা দ্বারা মানুষ আবিষ্কার করতে পারে, তা হলে বিশ্বের অল্প সমস্ত গুট রহস্য যে সংখ্যা সাধনা দ্বারা নির্ণয় করা সম্ভব, এমন আশাকে অস্ত্রান বলা চলে না।

গোলক-সঙ্গীত

সঙ্গীত পীথাগোরাসের দর্শনের মূল উপাদান। মানুষের শব্দবোধ ও আত্মার সঙ্গে সঙ্গীতের যে সযুদ্ধ, বিশ্বের সর্বত্র তিনি সেই সযুদ্ধ সম্বন্ধ কবে বেঁধেছিলেন। তিনি বিশ্বাস করতেন যে, তেমন সমস্ত নিশ্চয়ই আছে। পীথাগোরাসের মতে বিশ্ব গোলকাকার। সূর্য, চন্দ্র, গ্রহ, তারা প্রত্যেকে নিজ নিজ কক্ষে পরিভ্রমণ করে। এই কক্ষগুলি সমকেন্দ্রিক বৃত্ত। এই ঋ-বস্ত্রসমূহের প্রত্যেকটি এক একটি গোলকে আবদ্ধ। এদের দ্রুত আবর্তনের ফলে বাতাসে পৃথক পৃথক স্রবের সৃষ্টি হয়। তাদের দৈর্ঘ্যের উপর যেমন স্রবের গাম নির্ভব করে, গ্রহ-গণের পথের দৈর্ঘ্যের উপরও তেমনি তাদের স্রবের পার্থক্য হয়। গ্রহসমূহের পথ এক একটি বিঘাট গোলকাকার বীণাব তার। সঙ্গীতের নিয়ম অনুসারেই পৃথক পৃথক গ্রহের জন্ত পৃথক পৃথক স্রবের সৃষ্টি হয়। এই বিশ্বসঙ্গীত নির্ণয় করাই দার্শনিকের কাজ। এ সঙ্গীত প্রবণ করবার জন্ত কঠিন সাধনা দরকার। প্রবাদ আছে যে, প্রভুর (পীথাগোরাসের) সাধনমার্গ এত উচ্চ ছিল যে, তিনি এই বিশ্বসঙ্গীত শুনতে পারতেন। সাধারণ মানুষ আজন্ম এই সঙ্গীতের ভিতরে ডুবে আছে বলে এ সঙ্গীত শুনতে পার না। পীথাগোরাসের এই গ্রহ, তারা ইত্যাদি ঋ-বস্ত্রব সঙ্গীত তদানীন্তন সমাজ-জীবনকে অত্যন্ত প্রবলভাবে প্রভাবান্বিত করে। সাহিত্য, কাব্য, শিল্প প্রভৃতি প্রত্যেকটি ক্ষেত্রে এই প্রভাবের নিদর্শন পাওয়া যায়। প্লেটো তাঁর ‘রিপাবলিকে’ বলেছেন, “পীথাগোরাস বলেন, মানুষের চোখে স্রষ্টি হলেই ঋ-বস্ত্রসমূহের গতিবিধি নিবীক্ষণ করবার জন্ত, আব কানের স্রষ্টি হলেই ঋ-বস্ত্রসমূহের গতিজনিত সঙ্গীত

শুনবাব জ্ঞান।” পীথাগোরাসের ইত্যুর অনেক পরেও এই বিশ্বগোলক-সঙ্গীত সম্বন্ধে বিশেষ চর্চা ও আলোচনা করা হয়। এখানে একটা কথা মনে রাখা দরকার যে, পীথাগোরাস একজন বড় গণিতবিদ ছিলেন। গণিতই তাঁর দর্শনের মূল। তাঁর সম্প্রদায়ের লোক যদি গণিতের সাহায্যে জ্যোতির্বিজ্ঞান চর্চা করতেন, তা হলে গোলক-সঙ্গীত থেকে কেপলারের উপরন্তে উপনীত হওয়া তাঁদের পক্ষে বিশেষ কঠিন হতো না। তাঁরা তা কবেন নাই; সেজ্ঞত এবং পববর্তী দুই শ্রেষ্ঠ দার্শনিক প্লেটো এবং আরিস্টটলের দ্রাস্ত মতবাদের জ্ঞাত জ্যোতির্বিজ্ঞান গণি দুই হাজার বৎসরের জ্ঞাত শুরু হবে থাকে। সে সম্বন্ধে পবে বখাসমবে আলোচনা করা যাবে। পীথাগোরাসের ‘গোলক মতবাদ’ বর্তমানে অত্যন্ত দ্রাস্ত বলে মনে হলেও, এই গোলকের স্বপ্নেই কেপলার অভিজুত হন এবং অবশেষে তাঁর তিনটি বিখ্যাত বিধি প্রণয়নে সমর্থ হন। কেপলারের এই বিধি তিনটিই জ্যোতির্বিজ্ঞানে আধুনিক জগতের আলোতে এনে দেব।

পীথাগোরাসের সম্প্রদায়ের দ্রাস্ত-সজ্ঞের ধর্ম, বীণাবাদক অবফিবাসের সঙ্গে বিশেষভাবে সম্বন্ধযুক্ত। অবফিবাসের বাঁশের স্রবে গাছপালা, নদ-নদী, পশুপক্ষী, এমনকি পাতালের অঙ্ককার পর্যন্ত মুখ ও শুক হবে আছে, এই হলো দ্রাস্ত-সজ্ঞের সদস্তদের বিশ্বাস। এই সম্প্রদায়ের লোকেরা সত্যিকার সম্প্রদায়গতভাবে বাস করতেন। তাঁদের কারোরই পৃথক কোন জমিজমা বা ধনসম্পদ ছিল না। দলগত সম্পত্তি থেকে প্রবোজন-মত জিনিস সবাইকে দেওয়া হতো। স্ত্রী-পুরুষের কোন পার্থক্য করা হতো না। সমস্ত দারিদ্র ও সমস্ত স্রুবোগ সকলে সমানভাবে ভোগ কবতো।

খ্রিস্টপূর্ব চতুর্থ শতাব্দীতে এই সম্প্রদায়ের অস্তিত্ব একরূপ বিলুপ্ত হয়। এই সম্প্রদায়ের দার্শনিক মতবাদ প্রচলিত না থাকলেও, ধর্মীয় অনুশাসন অনেকদিন পর্যন্ত প্রচলিত ছিল। অত্যাশ্চর্যের মত পরবর্তী যুগে এই সম্প্রদায়ও ধর্মকে রহস্তময় আধ্যাত্মিক বিশ্ব বলেই মনে করতো। ধর্ম যখন

এই পর্বাণে পৌঁছে, তখন ধর্মের অনুশাসনের পিছনে কোন যুক্তি আছে কিনা অথবা এর কারণ কি, এ সমস্ত জিজ্ঞাসা খুঁটাতা ছাড়িয়ে পাপের সীমান্ন গিয়ে পৌঁছে। আলেকজান্ডারের সময় পর্যন্ত এই ধর্ম প্রচলিত ছিল। খ্রীষ্টপূর্ব প্রথম শতাব্দীতে পীথাগোরাসের ধর্ম আবাব নূতনভাবে আলোচিত হতে থাকে। আলেকজান্ডার পলিহিস্টারের মতে পীথাগোরাস বলেছেন, “বিশ্ব চাবটি পদার্থে গঠিত। পদার্থ চাবটি : মাটি, পানি, বাতাস ও আগুন। বিশ্বের জীবন আছে, বুদ্ধি এবং বিবেচনাশক্তিও আছে। বিশ্ব গোলকাকার, আমাদের পৃথিবী বিশ্বের কেন্দ্রে অবস্থিত। পৃথিবীর আকারও গোলকসদৃশ।” পীথাগোরাসই সর্ব-প্রথম বিশ্বকে *κοσμος* বলে অভিহিত করেন এবং পৃথিবীকে গোল (*κεκλινη σφαιρογυμνη*) বলে স্বীকার করেন। ডাইওজেনিস বলেন যে, শূকরভাষা ও সন্ধ্যাভাষা যে একই খ-বস্তু, এবং চাঁদ যে আষনার মত আলো প্রতিফলন করে, এ কথা পীথাগোরাস জানতেন। স্মার্নার থিওন বলেছেন, পীথাগোরাস এও জানতেন যে, গ্রহগণ নিজ নিজ কক্ষে পবিত্রমণ করে এবং এই সমস্ত গ্রহকক্ষ সূর্যকক্ষের সাথে বিভিন্ন কোণে ছেদ করে।

পীথাগোরীয়ান সম্প্রদায় ও জ্যোতির্বিজ্ঞা

ইটিয়াস বলেছেন, ক্রোটনের গণিতবিদ আলকামিওন প্রথম আবিষ্কার করেন যে, স্নিহ তারাসমূহের পূবদিক থেকে পশ্চিম দিকে যে গতি আছে, গ্রহসমূহের সেই গতি ছাড়াও বিপরীত দিকে অল্প একটি গতি আছে। অবশ্য এর ব্যাখ্যাতে তাঁরা বলতেন যে, গ্রহগণের এই বিপরীত-মুখী গতি অর্থাৎ পশ্চিম থেকে পূবদিকে গতি ঠিক সত্যিকার গতি নয়; স্নিহ তাবাগুলি যে গতিতে পূবদিক থেকে পশ্চিম দিকে যায়, গ্রহগণের গতি সে তুলনায় কম। সেজন্যই এগুলির বিপরীত গতি আছে বলে মনে হয়। অনেকে বলে থাকেন, পীথাগোরাস নিজেই ভূ-কেন্দ্রিক মতবাদেব প্রাণী। কিন্তু এ কথা বিশ্বাস করা শক্ত। পীথাগোরাস

খুব বড় গণিতবিদ ছিলেন। এ তথ্য যদি তাঁর জানাই থাকতো, তা হলে এর গাণিতিক সম্ভাবনা তাঁর দৃষ্টি এড়াতে পাবতো না এবং এ তথ্য শুধু এইভাবে আলকামিওনের নামে প্রচারিত না হষে বিশদ-ভাবে তাঁর নিজেব নামেই প্রচাৰিত হতো। আলকামিওন যদিও তাঁর সাক্ষাৎ শিষ্য ছিলেন না, তবুও তাঁর জ্ঞানশিষ্ট বলা চলে; কেননা পীথাগোরাসেব দর্শন আলকামিওনকে যথেষ্ট প্রভাবান্বিত করে।

অনেকে এমনও মনে করেন যে, পৃথিবীর গতির জগ্ৰই যে চাঁদ, সূর্য ইত্যাদিকে গতিশীল বলে মনে হয়, পীথাগোরাস ও তাঁর সম্ভদাষেব লোকেবা এ তথ্য জানতেন। কিন্তু এ সম্বন্ধে নিশ্চিত কিছু জানা যায় না। তবে এই মতবাদ ও বর্তমান সৌবকেন্দ্রিক মতবাদেব মধ্যে আকাশ-পাতাল পার্থক্য।

এই মতবাদ অনুসাবে পৃথিবী প্রতিদিন আকাশপথে পশ্চিম থেকে পূবদিকে একটি বৃত্তপথে পবিত্রমণ করে, সেজন্য পৃথিবী থেকে সূর্য, চন্দ্র, গ্রহ, তাবা প্রভৃতি ঋ-বস্তুসমূহকে প্রতিদিন পূবদিকে উদিত হষে পশ্চিম দিকে অস্ত যেতে দেখা যায়। জ্যোতির্বিজ্ঞা-জগতে এই মতবাদ একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ পদক্ষেপ। যদিও বর্তমানে এই মতবাদ সম্পূর্ণ ভুল বলে মনে হয়, তবুও সমস্ত আকাশকে ঘূর্ণায়মান না বলে, পৃথিবীর গতি কল্পনা করা, এই বিষয়টাই একটা বিবাত ব্যাপার। পৃথিবী যে নিজ অক্ষের উপর আবর্তন কবতে পারে আর তার জগ্ৰই ঋ-বস্তুসমূহেব আর্হিক গতি বোকা যায়, এ ধাবণা করা অত্যন্ত কষ্টকর। আকাশে এমন কোন বস্তু নাই যে নিজ অক্ষেব উপর আবর্তন কবে বলে প্রত্যক্ষ করা যায় বা মনে করা যেতে পারে। বর্তমানে আমরা জানি যে, চাঁদেব নিজ অক্ষেব উপর আবর্তনেব গতি আব পৃথিবীচ চাবিদিকে তার পবিত্রমণেব গতি সমান বলেই আমরা সব সময় চাঁদেব একই পিঠ দেখতে পাই। কিন্তু, চাঁদ যে স্থির, পূবাকালে তার সপক্ষে এই বিষয়টাকেই যুক্তি হিসাবে দাঁড় কবানো হতো যে, চাঁদেব একই পিঠ সব সময় দেখা যায়, অতএব চাঁদ স্থির হষে আছে। সে যদি নিজ

অক্ষের উপর আবর্তিত হতো, তা হলে তার অল্প অংশ নিশ্চয়ই পৃথিবী থেকে দেখা যেত। সমস্ত আকাশ পৃথিবীর চারদিকে ঘোবে, এবং বিকল্পে আপত্তি ওঠে চাঁদ, সূর্য ও গ্রহদেব বেলায়। অবশ্য সেও অনেক পবেব যুগেব কথা। দেখা যাব যে, চাঁদ, সূর্য ও গ্রহগণ প্রতিদিন পূবদিক থেকে আকাশপথে পশ্চিম দিকে যান্ন বটে, কিন্তু এ ছাড়া আকাশে পশ্চিম দিক থেকে পূবদিকেও এদেব গতি আছে। এই গতিব ব্যাখ্যা দেওবা তখনও সম্ভবপর হব নাই। তাঁ ছাড়া এই খ-বস্ত্তসমূহেব সমগ্র আকাশে গতিব বিপবীত একটা গতি থাকতে পারে, এ করনা তখন অসম্ভব বলে মনে হযেছিল। এই অবস্থাব গণিতবিদ পীথাগোরাসেব মনে প্রব্ণ জাগে যে, এমন কোন একমুখী গতি কি সম্ভব নহ, বা দিলে বিখ্যেব এই সমস্ত গতিব ব্যাখ্যা দেওবা যেতে পারে। এই উদ্দেশ্যেই তিনি আকাশপথে পশ্চিম দিক থেকে পূবদিকে পৃথিবীেব গতিব করনা কবেন। আকাশপথে পৃথিবী যদি পশ্চিম দিক থেকে পূবদিকে যেতে থাকে, তা হলে তার ভ্রমণপথেব বিভিন্ন অবস্থান গ্রহ, তারা, চন্দ্র, সূর্যকে উদিত হতে ও অস্ত যেতে দেখা যাবে এবং তাদের পূবদিক থেকে পশ্চিম দিকে গতি আছে বলেও মনে হবে।

কেন্দ্রীয় অগ্নি

পুতবাং দেখা যাব যে, পীথাগোরীয়ান মতবাদে কোন সময়েই পৃথিবীকে বিখ্যেব কেন্দ্র বলে স্বীকাব কবা হব নাই। পীথাগোরাস পৃথিবীকে এমন শুক্ল দেন নাই, যাব জন্ত তাকে কেন্দ্রস্থানীয় বলে মনে কবা যেতে পারে। একটি ‘কেন্দ্রীয় অগ্নি’ বা ‘বিশ্বচন্দ্রী’বেই (Εστὴν τοῦ πύρρος) বিশ্বের কেন্দ্র বলে মনে কবা হতো। জিউস এইখান থেকেই সমস্ত বিশ্বের প্রতি লক্ষ্য বাখেন। পৃথিবী, চন্দ্র, সূর্য ও খ-বস্ত্তসমূহ এই কেন্দ্রীয় অগ্নিকে প্রদক্ষিণ করে। এদের ভ্রমণপথেব বস্ত্তাকাব বলে মনে কবা হতো।

প্রতি-পৃথিবী

পৃথিবী থেকে সেই কেল্লীষ অগ্নি দেখা যায় না, তার কারণ পৃথিবী সেই কেল্লীষ অগ্নির বিপবীত দিকে অবস্থিত। অবশ্য এখানে ‘পৃথিবী’ অর্থে গ্রীস এবং তাব পার্শ্ববর্তী স্থানসমূহকেই বোঝানো হয়েছে। এ সম্বন্ধে আবিষ্টটেল পীথাগোরীমান সম্প্রদায়ের যথেষ্ট বিরূপ সমালোচনা করেছেন। তিনি বলেন, “পীথাগোরীমান সম্প্রদায় সব সময়ে একটা পূর্বকল্পিত মতবাদ নিবে চলে। তাঁদের কল্পনাব সাথে প্রকৃতির কোন মিল আছে কিনা, সে সম্বন্ধে তাঁরা বিশেষ কোন চিন্তা করেন না। বিশ্ব সম্বন্ধে তাঁদের একটা অদ্বুত ধারণা আছে, এবং তাঁদের সেই ধারণা অনুসারে তাঁরা আর একটা ‘প্রতি-পৃথিবী’র (২৮৫৮৮০৭, counter earth) কল্পনাও করেন। একগু উপলব্ধি কল্পনা যুক্তিসদৃশ কিনা এবং বিশ্বের গঠনের সঙ্গে এ কোন সামঞ্জস্য আছে কিনা, সে সম্বন্ধে কোন চিন্তা করেন না।” আবিষ্টটেল অগ্রত্ব বলেছেন, “পীথাগোরীমান সংখ্যাগ্ৰন্থতা এতই অদ্বুত যে, তাদের বস্তুজগতে সংখ্যা ও অনুপাতের তালিকাতে কোথাও যদি খালি থাকে, সে জাবগাব জন্ত তারা একটা বস্তু কল্পনা করে নেয়। দশ একটা perfect সংখ্যা, আর এই দশ সংখ্যাটি সমস্ত সংখ্যার প্রতীক (কেননা প্রথম চারটি পূর্ণসংখ্যার যোগফল দশ), অতএব বিশেষ দশটি ঋ-বস্তু আছে। কিন্তু খালি চোখে মাত্র নবটি ঋ-বস্তু দেখা যায়। অতএব তাদের কল্পিত ‘প্রতি-পৃথিবী’ সেই দশম ঋ-বস্তু। আবিষ্টটেল যে নবটি ঋ-বস্তু উল্লেখ করেছেন, সেগুলি হলো পৃথিবী, চন্দ্র, সূর্য, পাঁচটি গ্রহ এবং স্থি় তাবাসমূহের গোলক। দশ সংখ্যা পূরণ করার জন্ত ফিলালাউস এই প্রতি-পৃথিবীর কল্পনা করেন। কোন বিশেষ নিয়ম অনুসারে গঠিত সংখ্যা-তালিকাতে, কোন সংখ্যার অনুযায়ী পদার্থ পাওয়া না গেলে, অনেক তালিকাতেই সেখানে পদার্থের অস্তিত্বের কল্পনা করা হয়েছে এবং প্রকৃতপক্ষে সেরূপ পদার্থের সন্ধানও পাওয়া গেছে। (পরবর্তী যুগে বোডের সংখ্যা-তালিকা থেকে গ্রহাণুপুঞ্জ আবিষ্কৃত হয়। পাবমানবিক ওজনের তালিকার খালি জায়গা থেকে

এমন পৰমাণুব সন্ধান পাওয়া গেছে।) দশম গ্রহ প্রতি-পৃথিবী কোন সময়েই পৃথিবী থেকে দেখা যায় না। তাব কারণ, আমাদের পৃথিবী ও কেন্দ্রীয় অগ্নিব মাঝখানে এই প্রতি-পৃথিবী অবস্থিত। দুইটি পৃথিবীই সমান বেগে কেন্দ্রীয় অগ্নিকে প্রদক্ষিণ কবে। প্রতি-পৃথিবীতে কোন বসতি আছে বলে তাঁরা মনে কবতেন না। পীথাগোরীয়াণ দর্শন মতে বিশ্ব যে গোলকে বংশের পবিবর্তন হয়, সে গোলক চাঁদের নীচে অবস্থিত এবং পৃথিবী থেকে তার আরম্ভ। এই গোলকের নাম Heavens (οὐρανός)। যে গোলকে নিম্নগিত গতি আছে তার নাম Kosmos; এই গোলকে চাঁদ, সূর্য ও গ্রহগণের অবস্থান। Olympos গোলকে মৌলিক পদার্থসমূহ বিশুদ্ধ অবস্থায় থাকে; এখানে দিব তাবাসমূহের বাস। এর বাইরে বহিস্থ অগ্নির গোলক। তারও বাইরে অনন্ত মহাশূন্য (το ἄπειρον) বা অনন্ত বাতাসের গোলক। এই গোলক থেকেই বিশ্ব নিৰ্বাস গ্রহণ করে থাকে।

পৰবর্তী কোন কোন লেখক বলেছেন যে, পীথাগোরীয়াণগণ পৃথিবীকে গোলকাকার বলে মনে কবতেন না। তাঁদের মতে পৃথিবী ও প্রতি-পৃথিবী একই গোলকের দুইটি অর্ধ, এক মধ্যবেতায় ছেদিত। এই দুই অংশের ছেদিত সমতল অংশ পরস্পর মুখোমুখী অবস্থিত; তাদের মাঝখানে সামান্ত একটু শূন্যস্থান আছে। প্রতি-পৃথিবীর অর্ধ-গোলকাকার পিঠের দিকে কেন্দ্রীয় অগ্নি অবস্থিত। এজন্য পৃথিবী থেকে কেন্দ্রীয় অগ্নি দেখা যায় না। কিন্তু এ ধারণা সত্য নহ। কেননা পীথাগোবাস এবং প্যাক্সেনাইড পসিকাৰভাবে পৃথিবীকে গোলকাকার বলে গেছেন। দশ সংখ্যা পূরণ কববার জন্ত ফিলালাউস যদিও প্রতি-পৃথিবীর কল্পনা কবেন, কিন্তু তিনি তাঁর সম্ভাব্যেব শুক পীথাগোবাসের মতের বিরোধিতা কববেন, এ কথা বিশ্বাস কবা যায় না। পীথাগোরীয়াণদের শত্রুর অভাব ছিল না; শুক ও শিত্রের বিবোধিতাব উল্লেখ কববার স্তম্বোগ তাঁরা নিশ্চয়ই নিতেন এবং তাঁদের লেখার ভিতবে পৃথিবীকে দুই টুকবা কববার ব্যঙ্গ-বিজ্ঞপের সন্ধান নিশ্চয়ই পাওয়া যেত।

কেন্দ্রীয় অগ্নি ও সূর্য

পৃথিবীর কক্ষের বাইরে চাঁদের কক্ষ অবস্থিত। চাঁদ কেন্দ্রীয় অগ্নিকে সাড়ে-উনত্রিশ দিনে একবার প্রদক্ষিণ করে। এর বাইরে (পীথাগোরাস 'বাইবৈ'র পনিবার্তে 'উপবে' শব্দটি ব্যবহার করেছেন) সূর্য ও গ্রহসমূহের কক্ষ। কেন্দ্রীয় অগ্নিকে প্রদক্ষিণ করতে সূর্যের এক বৎসব সময় দরকার হয়। পনিবার্তী যুগের সমস্ত লেখকই ফিলালাউসের এই মতবাদ সম্বন্ধে উল্লেখ করতে গিয়ে, সূর্য যে কক্ষ কেন্দ্রীয় অগ্নিকে প্রদক্ষিণ করে, তাই উল্লেখ করেছেন। অতএব সূর্যকে কেন্দ্রীয় অগ্নি বলে ভুল বুঝাব কোন সম্ভাবনা নাই। গ্রহসমূহের কক্ষের ক্রম নিয়ে যথেষ্ট মতভেদ আছে। পনিবার্তী যুগে বিভিন্ন লেখক বিভিন্ন মতবাদকে পীথাগোরীয়ান মতবাদ বলে উল্লেখ করেছেন। প্লুটার্ক বলেছেন, ফিলালাউসের মতে, চন্দ্র ও সূর্যকক্ষের মাঝখানে বুধ ও শুক্লের কক্ষ। আক্লেডিসিয়াসের আলেকজান্ডার বলেছেন, পীথাগোরীয়ানদের মতে, দশটি কক্ষের মধ্যে সূর্যের কক্ষ সপ্তম। প্লেটো এবং তাঁর পনিবার্তী দার্শনিকগণ পৃথিবীকে মাঝখানে রেখে, পরপর চন্দ্র, সূর্য, শুক্ল, বুধ, বৃহস্পতি ও শনির কক্ষের অবস্থান বলে নির্দেশ করেছেন। এতে মনে হয়, সে সময়ে পীথাগোরীয়ানদের যে মতবাদ প্রচলিত ছিল, এঁরা সেই মতবাদই গ্রহণ করেছিলেন।

এই অল্পত মতবাদের সাহায্যেও বাত, দিন, ঋতুপরিবর্তন ইত্যাদির ব্যাখ্যা দেওয়া সম্ভব ছিল, এ কথা ভাবতেও আশ্চর্য লাগে। পৃথিবী আকাশে তারার মত একটি পদার্থ। আমরা জানি এখনি নিজ অক্ষের উপর আবর্তনের স্তম্ভই দিন বাত হয়। কিন্তু ফিলালাউসের মতবাদে পৃথিবীর অক্ষের উপর আবর্তনের কোন কথাই নাই। তবুও দিব্য-রাত্রির ব্যাখ্যা দেওয়া সম্ভব। কেন্দ্রীয় অগ্নিকে প্রদক্ষিণ করেবার সময়ে পৃথিবীর যে দিকটা সূর্যের দিকে থাকে, সেদিকে দিন, আর যে দিকটা কেন্দ্রীয় অগ্নির দিকে থাকে সেদিকে বাত। এই ছিল দিবা-বাতের ব্যাখ্যা। একইভাবে চাঁদ ও গ্রহসমূহের পনিপ্রমণের ব্যাখ্যাও দেওয়া

হতো। ঋতুব পবিবর্তনের ব্যাখ্যাতে বলা হতো যে, সূর্যের প্রদক্ষিণ-পথ তাব বিষুব-অঞ্চলে অবস্থিত নয়, সেইজগুই এইরূপ পরিবর্তন হয়। গ্রহসমূহের অদ্ভুত গতিব (কোন সময়ে গতি সামনে, কোন সময়ে পিছনে এবং কোন সময়ে স্থির) ব্যাখ্যা দিতে তাঁরা সক্ষম হন নাই। কিন্তু মনে হয় যে, এই অনিম্মিত গতি তখন সূক্ষ্মভাবে জানাও যায় নাই।

নামে কেন্দ্রীয় অগ্নি হলেও, বিশ্ব যে একমাত্র এখান থেকেই তাপ ও আলো পায়, পীথাগোরীয়াসরা এমন কথা বিশ্বাস করতেন না। এই কেন্দ্রীয় অগ্নি থেকে তাপ সংগ্রহ করা ছাড়াও, দৃশ্য জগতের বাইরে অবস্থিত অগ্নিগোলক (বা উপবেব অগ্নিগোলক) থেকে সূর্য, তাপ ও আলো সংগ্রহ করে থাকে। সূর্যকে একটি হাঁকনার মত মনে করা হয়। বাইবেব অগ্নি-গোলক থেকে আলো ও তাপ এই হাঁকনার ভিত্তে প্রবেশ করে চাবদিকে বেরিয়ে আসে। এই আলো চাঁদেব উপরে পড়েই চাঁদকে আলোকিত করে। তবে পীথাগোরীয়াসদের মতে, কেন্দ্রীয় অগ্নির আলো চাঁদের উপরে পড়ে বলে, বিত্তীয়াব সমগ্র চাঁদের উজ্জল অংশেব পাশে অনুজ্জল অংশও অল্পটভাবে দেখা যায়। পীথাগোরীয়াস সম্প্রদায়ের মতে পৃথিবীর মত চাঁদে বসতি আছে। এখানে গাছপালা, পশুপাখীও আছে। চাঁদেব পশু পৃথিবীর পশু অপেক্ষা ১৫ গুণ অধিক শক্তিশালী, কেননা চাঁদেব একদিন পৃথিবীর ২৫ দিনের সমান।

পীথাগোরীয়াস সম্প্রদায়ের অনেকের মতে, চাঁদে যে সমস্ত কালো দাগ দেখা যায়, সেগুলি আমাদের পৃথিবীর সমুদ্রের প্রতিবিম্ব মাত্র। পৃথিবীর ছায়াব ভিতবে চন্দ্র প্রবেশ করলে চন্দ্রগ্রহণ হয়, এ ছাড়া প্রতি-পৃথিবীর ছায়াব ভিতবে চন্দ্র প্রবেশ করলেও চন্দ্রগ্রহণ হয়; সেইজগুই সূর্যগ্রহণেব সংখ্যা অপেক্ষা চন্দ্রগ্রহণের সংখ্যা বেশী। চন্দ্রগ্রহণ ব্যাখ্যা কববার জন্ত এই সম্প্রদায়ের অনেকে আদ্যে অনেক অদৃশ্য ঋ-বস্তুব কল্পনা করেছিলেন। এতে মনে হয় তাঁরা দশটি গ্রহেও শেষ পর্যন্ত

সম্প্রতি থাকতে পারেন নাই। ধূমকেতুকেও এঁরা বুধ গ্রহের মত একটি গ্রহ মনে করতেন।

কেন্দ্রীয় গোলকের চারদিকে দশটি গোলক পবিভ্রমণ কবে। এৰ সৰ্বশেষ গোলক হলো স্থিৰ তাৰাৰ গোলক। এতে প্ৰথমে একটু খটকা লাগে। পৃথিৱীৰ নিজ অক্ষৰ উপৰ আবৰ্তন জানা না থাকায় পৃথিৱীৰ গোলককে আকাশপথে পবিভ্রমণ কবানো হলো, কিন্তু সেই আকাশ অৰ্থাৎ স্থিৰ তাৰাৰ গোলককে আবাব পবিভ্রমণ কবানোৰ কি দৰ্শকায় ছিল? কিন্তু মনে হয়, এই সমস্ত দাৰ্শনিক বিশ্বাস কৰতেন যে, এই কেন্দ্ৰীয় অগ্নি থেকে বে গোলক যত কাছে তায় পবিভ্রমণ-বেগ তত ব্ৰত এবং যে গোলক যত দূৰে তায় পবিভ্রমণ বেগ তত হ্ৰদ। অনেক বলতে চান যে, স্থিৰ গোলকৰ এই হ্ৰদ গতি ব্যৱা অন্ন চলন (precession of equinoxes) বোঝানো হবোছে। কিন্তু এ বিষয়ে কোথাও কোন উল্লেখ পাওবা যায় না।

হিক্ৰেটাস

বিশ্ব সম্বন্ধে ফিলালাউসেব এই অক্লত মতবাদ ছাড়া হিক্ৰেটাস নামে আৰ একজন পীথাগোৰীযান দাৰ্শনিক ভিন্ন মত পোষণ কবতেন। হিক্ৰেটাস সাইৰাকিউসেৰ লোক ছিলেন। তাৰ সম্বন্ধে বিশেষ কিছু জানা যায় না। এমনকি তিনি ফিলালাউসেব আগে না পৰে সে সম্বন্ধেও সঠিক কিছু জানা যায় না। কিন্তু এ'ব জ্যোতিৰ্বিজ্ঞান মতবাদ সম্বন্ধে সিসেরো স্পষ্টভাবে বলেছেন, "আৰিস্টটলেৰ শিষ্য থিওফ্রেস্টাস বলেন যে, সাইৰাকিউসেৰ হিক্ৰেটাস বিশ্বাস কবতেন যে, পৃথিৱী ছাড়া চন্দ্ৰ, সূৰ্য, গ্রহ এবং অন্যান্য তাৰা স্থিৰভাবে আছে। একমাত্ৰ পৃথিৱীই নিজ অক্ষৰ উপৰ আবৰ্তন কবে ও আকাশপথে পবিভ্রমণ কবে। পৃথিৱীকে স্থিৰ মনে ক'বে সমস্ত আকাশকে তাৰ চাৰদিকে ঘুৰিবে যে সমস্ত ব্যাখ্যা দেওয়া যায়, পৃথিৱীৰ উপৰেৰ দুইটি গতি হাবাও সে সমস্তই ব্যাখ্যা কবা সম্ভব।" আৰিস্টটলেৰ এই প্ৰধান শিষ্যৰ উক্তিৰে

আর কেউ কোথাও প্রতিবাদ করেন নাই। এজন্য এ উজ্জ্বল ঞ্জকল্প যথেষ্ট অধিক। মনে হ'ল ফিলালাউসের কেন্দ্রীয় অগ্নি-মতবাদ অস্বীকার করেই হিক্টেটাস এই মতবাদ প্রতিষ্ঠা করেন।

একফাস্টাস

খ্রীস্টপূর্ব চতুর্থ শতাব্দীর শেষ দিকে, হিক্টেটাস ছাড়া আরো অনেকেই কেন্দ্রীয় অগ্নি-মতবাদ পরিত্যাগ করেন। একফাস্টাস নামে সাইবাকিউসের আর একজন পীথাগোরীয়ান দার্শনিক বলেন যে, "পৃথিবী আকাশে পরিস্রমণ করে না, বরং চাকার মত নিজ অক্ষের উপর পশ্চিম দিক থেকে পূবদিকে আবর্তন করে।" এতে বোঝা যায় যে, ফিলালাউসের দশ গ্রহেব জটিলতা পীথাগোরীয়ানগণও স্বীকার করে নিতে পাবেন নাই। এঁদের অনেকেই বৃক্কে পেয়েছিলেন, চন্দ্রগ্রহণের সংখ্যার আধিক্য ব্যাখ্যা করবার জন্য দশের চাইতে অধিক অদৃশ্য গ্রহেব অস্তিত্ব স্বীকার করা দরকার। পৃথিবী নিজ অক্ষের উপর আবর্তন করে, এ মতবাদও গড়ে উঠতে থাকে। কিন্তু পীথাগোরাস স্বর্গের দেবতা, আর ফিলালাউস তাঁর প্রধান শিষ্য। এঁদের মতবাদকে প্রাস্ত করনা কলবার ধুঁটতা কানো নাই। এজন্য তাঁর সম্মান্যেব পবিত্রতা যুগেব লোকেশা সাফাই দিতে আবল্ল করেন যে, পীথাগোরাস ও ফিলালাউসের মতবাদ সাধারণ মানুষ ভালমত বৃক্কে পায়ে না এবং তাদের কথাব ভিতরে পৃথিবীর ঘূর্ণন ইত্যাদি আধুনিক তথ্যাদি নিহিত ছিল। কেন্দ্রীয় অগ্নিকে শেষ পর্যন্ত পৃথিবীর কেন্দ্রস্থলে স্থাপন করা হ'ল এবং এমনও বলা হ'ল যে, আগ্নেয়গিরির অগ্ন্যুৎপাতের সমস্ত সেই আশ্বনকেই বেবিয়ে আসতে দেখা যায়।

আমাদের নিকট পীথাগোরাস ও ফিলালাউসের মতবাদ যতই প্রাস্ত বলে মনে হোক না কেন, জ্যোতিষবিদ্যা-জগতে এদের ঞ্জকল্প অত্যন্ত অধিক। পৃথিবী স্থির, তাকে কেন্দ্র ক'বে বিবেক সমস্ত জ্যোতির্জগৎ প্রদক্ষিণ করে, প্লেটো ও আরিস্টটলের আশীর্বাদ-ধন্য এই মতবাদ পৃথিবীর

জ্ঞানকে দুই হাজার বৎসর পর্যন্ত আচ্ছন্ন করে বাধে। কোপারনিকাস অতি ভয়ে ভয়ে পৃথিবীকে গতিশীল বলে প্রকাশ করেন। কিন্তু সে সময়ে পৃথিবীর অবস্থা এমন ছিল যে, কোন প্রাচীন দার্শনিকের সমর্থনপুষ্ট না হলে কোন নূতন মতবাদই কেউ শুনতে রাজী ছিল না। ফিলালাউস ও অক্সাঞ্চ পীথাগোরীয়াণ দার্শনিকের মতবাদ উল্লেখ ক'রে কোপারনিকাস তাঁর গ্রন্থে নিজের মতবাদের সাববস্থা প্রমাণ করেন বলেই কেউ তাঁর কথা উড়িয়ে দিতে সাহস পায় নাই। পীথাগোরীয়াণ সম্প্রদায়ের সমর্থন উল্লেখ করিতে না পারলে জ্যোতির্বিজ্ঞা তথা বিজ্ঞানের অগ্রগতি আবারো যে কতদিনেব জগৎ ব্যাহত হয়ে থাকতো, কে বলতে পারে।

পৃথিবী গোলকাকার, এই তথ্যের যে-প্রমাণ এখনও আমাদের বিজ্ঞান-লব্ধের হাতের নিকট দেওয়া হয়, সে প্রমাণও পীথাগোরীয়াণ সম্প্রদায়ের দেওয়া। সমুদ্রের তীরে দাঁড়িয়ে দূর থেকে আগত কোন জাহাজের দিকে লক্ষ্য করলে প্রথমে জাহাজের মাস্তুল দেখা যায়, তার পবে ক্রমাগত তার নীচের দিক দেখা যেতে থাকে। বতই পৃথিবীর দক্ষিণ দিকে যাওয়া যায়, ততই দক্ষিণ আকাশের নূতন নূতন তারা দেখা যায় এবং উত্তর আকাশের তারা ক্রমেই অদৃশ্য হতে থাকে। চন্দ্র-গ্রহণের সময় পৃথিবীর ছায়া চাঁদের উপরে যেবে পড়ে এবং ঐ ছায়া গোল। পৃথিবী গোলকাকার, এই তথ্যের এই সমস্ত প্রমাণ পীথাগোরীয়াণগণের দেওয়া। অনেকে বলেন, এই প্রমাণগুলি ফিলালাউসের, আবার অনেকে বলেন, এই প্রমাণগুলি ঐ সম্প্রদায়েরই অথ কোন দার্শনিকের।

অষ্টম পরিচ্ছেদ

গ্রীক জ্যোতির্বিদ্যার সৌরকেন্দ্রিক মতবাদ

হেরাক্লাইডস ও আৰিস্টাৰকাস

আমরা এখানে যে দুইজন গ্রীক মনীষীর কথা বলব, প্রকৃত প্রত্যয়ে তাঁরা প্লেটো এবং আৰিস্টটলের শিষ্য হলেও তাঁদের দর্শন পীথাগোরীয়ান ভাবসম্পন্ন। ফিলালাউসের বিশ্ব একটি কেন্দ্রীয় অগ্নি চাবদিকে প্রদক্ষিণ করে। হেরাক্লিয়াসই প্রথম কল্পনা করেন যে, গ্রহসমূহ সূর্যের চাবদিকে প্রদক্ষিণ করে; এবং পরে আৰিস্টাৰকাস সৌরকেন্দ্রিক মতবাদ পৰিপূর্ণভাবে প্রকাশ করেন। আৰিস্টাৰকাসকে অনেকে গ্রীক যুগের কোপারনিকাস বলে অভিহিত করে থাকেন। আৰিস্টাৰকাসের মতবাদের পক্ষে কেপলারের আবির্ভাবের জন্ম মাত্র একটি পদক্ষেপের প্রয়োজন; এবং তার সঙ্গে আধুনিক জ্যোতির্বিজ্ঞান সম্পূর্ণ বিকাশ সম্ভব ও স্বাভাবিক পৰিণতি। কিন্তু এই একটি মাত্র পদক্ষেপ করতে পৃথিবীর দুই হাজার বৎসর দবকাব হয়। প্লেটো এবং আৰিস্টটল, বিশেষ করে আৰিস্টটল পৃথিবীর উপর এমন একটা প্রভাব বিস্তার করেন যে, দুই হাজার বৎসর পৃথিবী স্তব্ধ হয়ে দাঁড়িয়েই থাকে নাই, এবং হতবুদ্ধি হয়ে পিছিয়ে গেছে। বিশ্বের অন্ত কোথাও যদি মানুষের মত বুদ্ধিসম্পন্ন প্রাণীর অস্তিত্ব থেকে থাকে এবং সেখানে যদি একই সময়ে আৰিস্টাৰকাসের মত দার্শনিকের জন্ম হলে থাকে এবং তার পরে আৰিস্টটলের মত দার্শনিকের আবির্ভাব না হয়ে থাকে, তা হলে সেই গ্রহ পৃথিবী থেকে বিজ্ঞানে দুই হাজার বৎসর এগিয়ে আছে। তাদের পক্ষে ক্লাইং সন্যাস আবিষ্কার করা হয়তো অসম্ভব নাও হতে পারে। দর্শন ও জ্ঞানের অস্বাভাবিক

প্লেটো ও আৰিস্টটলেৰ দান যত মজলকবই হোক না কেন, বিজ্ঞানেৰ পক্ষে এঁদের দুইজনেৰ অবদান অভ্যন্ত মাৰাত্মকভাবে ক্ষতিকৰ। যদিও হেবাক্লাইডস ও আৰিস্টাৰকাস এঁদের সমসাময়িক এবং শিষ্য, তবু বিজ্ঞানজগৎ কি হাৰিবেছে এবং বিশ্ব কতটা ক্ষতিগ্ৰস্ত হয়েছে, তার পরিমাণ নির্দেশ করবার জগুই হেবাক্লাইডস ও আৰিস্টাৰকাস সন্মুখে আগে আলোচনা কৰা হছে।

হেবাক্লাইডস

হেবাক্লাইডসেৰ জীবনী সন্মুখে বিশেষ কিছু জানা যায় না। এই মাজ জানা যায় যে, তিনি খ্ৰীষ্টপূৰ্ব চতুৰ্থ শতাব্দীৰ লোক। তিনি বলেছেন, তাঁৰ সময়েই আকাইবা প্ৰদেশেৰ হেলাইক শহৰ ভূমিকম্পে ধ্বংস হযে যায় এবং আলেকজান্দ্রিয়া আবিষ্কাৰেৰ পৰেও তিনি বেঁচে ছিলেন। হেলাইকেৰ এই ভূমিকম্প খ্ৰীষ্টপূৰ্ব ৩৭৩ অব্দে সংঘটিত হয়। এতে মনে হয় তিনি এই সময়েৰ লোক ছিলেন। পটামেৰ হেবাক্লিডাসে তাঁৰ জন্ম হয়, কিন্তু পৰে তিনি এখেলে যেৰে বসবাস কৰেন। এখানে তিনি প্ৰথমে প্লেটো মতবাদী স্পিউসিপাসেৰ শিষ্য হন এবং পৰে স্বয়ং প্লেটোৰ শিষ্য হওৱাৰ সুযোগও তিনি পান। তিনি যদিও প্লেটোৰ শিষ্য ছিলেন, কিন্তু তিনি পীথাগোৰীয়াৰ সম্প্ৰদায়ৰ মতবাদ সন্মুখে অধ্যয়ন কৰেন এবং সেই সম্প্ৰদায়ৰ লোকদের সঙ্গে তাঁৰ যোগাযোগও ছিল। পৰে তিনি আৰিস্টটলেৰ নিকটও শিক্ষালাভ কৰেন। কোন কোন বিষয়ে হেবাক্লাইডস, প্লেটোৰ মতবাদ সমর্থন কৰেছেন, এমনকি কোথাও বা সে মতবাদেৰ উপৰি ভিত্তি ক'বে আরো অগ্ৰসৰ হযেছেন। জগতকে তিনি স্নগীষ মনসম্পন্ন একজন দেবতা বলে মনে কৰতেন এবং গ্ৰহসমূহেও তিনি দেবত্ব আৰোপ কৰতেন। তিনি মনে কৰতেন, প্ৰত্যেক গ্ৰহেৰ পৃথিবীৰ মতই অকল্প ও আবহাওয়া আছে। তাঁৰ লিখিত বই-এৰ একটা বিৰাট তালিকা আমাৰা ডাইওজেনিসেৰ নিকট থেকে পাই। এৰ মধ্যে একখানা বই-এৰ নাম “স্বৰ্গেৰ জিনিস সন্মুখে”

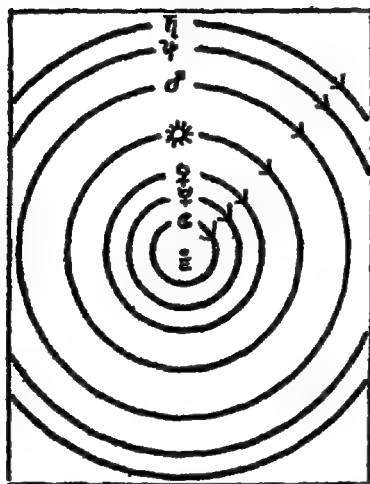
(περὶ τῶν ἐν οὐρανῷ)। প্রথম দৃষ্টে মনে হব, বইখানা জ্যোতিষবিজ্ঞার কোন বই। কিন্তু ঐ তালিকাতেই “পাতালের জিনিস সম্বন্ধে” এই নামে একখানা বই-এব উল্লেখ থাকতে বুঝতে পারা যায়, এ ধারণা ভুল। দূর্ভাগ্যক্রমে তাঁর কোন বই-এর সন্ধান পাওয়া যায় না। পববর্তী যুগে বিভিন্ন লেখক জ্যোতিষবিজ্ঞা সম্বন্ধে হেরাক্লাইডসের মতবাদেব বিশদ আলোচনা করেছেন। এই সমস্ত আলোচনা থেকেই তাঁর মতবাদ আমরা জানতে পাই। জ্যোতিষবিজ্ঞা সম্বন্ধে আরিস্টটলের বইতে হেরাক্লাইডসেব মতবাদেব কোন উল্লেখ নাই। এমনও হতে পারে যে, আরিস্টটল এ সম্বন্ধে কিছুই অবহিত ছিলেন না।

হেরাক্লাইডস, যে পীথাগোরীয়ান দর্শন অধ্যয়ন কবতেন এবং এই সম্বন্ধে সজে তাঁর যোগাযোগ ছিল, ডাওইজেনিসের লেখা থেকেই আমরা এ বিষয় জানতে পারি। এই যোগাযোগেব ফলেই তিনি হিকেটাস ও একফাণ্টাসেব মতবাদেব সাথে পরিচিত হন। পৃথিবী যে নিজ অক্ষেব উপর আবর্তন করে, হিকেটাস ও একফাণ্টাসের এই মতবাদ হেরাক্লাইডস, পরিপূর্ণভাবে বিশ্বাস করতেন। এবং উপরে ভিত্তি কবেই তিনি আকাশের গ্রহসমূহের গতিবিধির ব্যাখ্যা দেওয়ার চেষ্টা করেন। পৃথিবীর নিজ অক্ষের উপর আবর্তনে খ-বস্তুসমূহেব আক্ষিক গতিব ব্যাখ্যা পাওয়া যায়। কিন্তু সূর্য, চন্দ্র ও গ্রহসমূহের বার্ষিক গতির কোন ব্যাখ্যা এতে পাওয়া যায় না। গ্রহসমূহের এই বার্ষিক গতিই ছিল এ সম্বন্ধেব জ্যোতিষবিজ্ঞা ও বিশ্বতত্ত্বেব প্রধান প্রশ্ন। অগণিত দ্বিধ তারা নিয়ে কোন অস্থবিধা ছিল না; তাহেব পবম্পবেব অবস্থানেব কোন পরিবর্তন হব না। বিশ্বে নিম্ন, শূন্য ও নিবমানুবতিতাব প্রতীক হলো এই দ্বিধ তাবাসমূহ। এগুলিকে আকাশেব গায়ে ছোট ছোট ছিদ্র মনে করলেও কোন অস্থবিধা হব না। পৃথিবীই নিজ অক্ষেব উপর আবর্তন ককক আব আকাশই ককক, উভয় মতবাদেই দ্বিধ তারাসমূহেব গতি পরিকারভাবে বুঝতে পারা যায়। কিন্তু ভবমূরে গ্রহের গতি সাংঘাতিক ভাবে অনিষমিত। এদের গতিব মধ্যে একটিমাত্র

মাত্র সামঞ্জস্য লক্ষ্য করা যায় যে, আকাশের ছোট একটা গলিপথে এদের যাতায়াত। বাশিচক্রের সামান্য প্রশস্ত একটু জায়গার ভিতর দিয়েই এরা আকাশপথে পদচারণা করে। এদের কোনটাই কোন সময়েই সেই স্বপ্নপরিসর গলির বাইরে যান না।

বিশ্ব সম্বন্ধে গ্রীকদের ধারণা কিরূপ ছিল, তার একটা সুন্দর উদাহরণ দিবেছেন কোষেসলার (Koestler) তাঁর *Sleepwalker* গ্রন্থে। মনে করা যাক, আটলান্টিক মহাসাগরের বুকের উপর দিয়ে জাহাজ, তার পানির ভিতর দিয়ে সাবমেরিন এবং তার আকাশপথে এরোপ্লেন যাতায়াত করে। এই বিভিন্ন প্রকারের যান যদি একই বাণিজ্যপথে চলে, তা হলে তাদের কক্ষসমূহ সমকেন্দ্রিক বৃত্ত হবে। এই সমস্ত বৃত্ত একই সমতলে অবস্থিত হবে এবং পৃথিবীর কেন্দ্রেই হবে এই সমস্ত বৃত্তের কেন্দ্র। পৃথিবী যদি স্বচ্ছ হতো এবং পৃথিবীর কেন্দ্রে শুধু কোন লোক যদি এই সমস্ত যানের যাতায়াত লক্ষ্য করতো, তা হলে তার কাছে মনে হতো কতকগুলি বিস্ময়কর গতিতে একটামাত্র পথে চলাচল করছে। এখন স্বচ্ছ পৃথিবী যদি নিজ অক্ষের উপর ঘুরতে থাকে, তা হলে এই সমস্ত যান পৃথিবীর আবর্তন ছাড়াও নিজ নিজ গতিতে চলতে থাকবে; তাদের গতিপথ সেই একই থাকবে, তার কোন পরিবর্তন হবে না। এই যানসমূহের ভিতরে দুইটি সাবমেরিন বিভিন্ন গভীরতায় আটলান্টিকের ভিতরে ছুটাছুটি করছে। এই দুইটি হলো দুইটি অন্তঃগ্রহ : বুধ ও শুক্র। তারপরে আশ্বিনের শিখা নিয়ে একটা জাহাজ আটলান্টিকের বুকের উপর দিয়ে চলেছে; এই হলো সূর্য। এর পথে বিভিন্ন উচ্চতায় তিনটি এরোপ্লেন ঐ একই পথে আটলান্টিকের উপর দিয়ে উড়ে যাচ্ছে; এ তিনটি হলো তিনটি বহিঃগ্রহ : মঙ্গল, বৃহস্পতি ও শনি। শনি সবার উপরে, আর তার উপরে স্বির তারাদের গোলক। চন্দ্র সম্বন্ধে ধারণা ছিল যে, এটি অতি নিকটে, কেন্দ্রের চারপাশে, অস্বাভাবিক গতিপথে একই সমতলে, ছোট একটা গর্তে যাতায়াত করে। এই হলো প্রাচীন গ্রীসের বিশ্ব-নক্সা।

কিন্তু এই নক্সাতে সমস্ত প্রপ্লের উক্তব পাওবা যায় নাই। গ্রহগণের অনিষমিত গতিবিধিই ছিল সবচেয়ে বড় প্রশ্ন। হেবার্লাইড্‌সের সময় যে সমস্ত দার্শনিক বিশ্ব-দর্শন নিয়ে আলোচনা কবতেন তাঁদের প্রধান সমস্যা হযেছিল গ্রহগণের অনিষমানুবতিতা। সূর্য এবং চন্দ্র আকাশ



বেখাচিত্র ১১ : প্রাচীন ভূ-কেন্দ্রিক পদ্ধতি

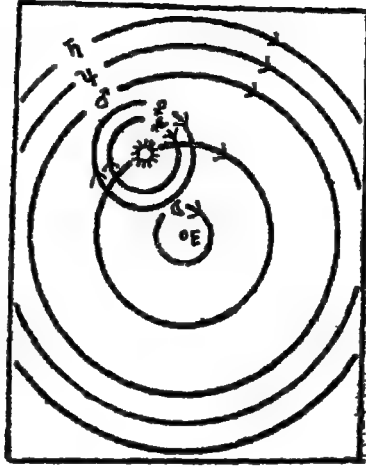
পথে প্রায় নিষমিতভাবে চলাফেরা করে। কিন্তু পাঁচটি গ্রহের গতি-বিধির কোন ধবা-বাধা নিষম পাওবা যায় নাই। এবা যখন যেমন খুশী চলে। আকাশের অজ্ঞাত খ-বস্তুর সাথে কখনো দেখা যায় এবা ঠিক পশ্চিম দিক থেকে পূবদিকে যায় ; কোন সময় গ্রহগুলি হঠাৎ যেমে যায়। সেখান থেকে কোনটা হযতো পূবদিকে যায়, আবার কোনটা হযতো পশ্চিম দিকে যায়। গ্রহগণের এই খামখেয়ালী গতিই দার্শনিকদিগকে সবচেয়ে বিরত কবে তুলেছিল। শূক্ৰগ্রহের গতিই ছিল সবচেয়ে বেশী বেখান্না। তার উজ্জলতা ও আষতন হাস-বন্ধি এত বেশী স্পষ্ট যে, এর ব্যাখ্যাতে এই মাত্র বলা যেতে পারে যে,

শুক্রগ্রহ কোন সময়ে আমাদের পৃথিবীর অভ্যন্তর নিকটে এসে পড়ে আবার কোন সময়ে অনেক দূরে সবে যায়। এতে সহজেই বোঝা যায় যে, অন্ততঃ এই গ্রহটি পৃথিবীকে কেন্দ্র করে কোন বস্তুপথে ঘোবে না, বরং এর পরিভ্রমণ-পথ অদ্ভুত ঢেউ-খেলানো মত। এ ছাড়া শুক্র ও বুধ গ্রহের বেলায় আবার দেখা যায় যে, এই দুটি গ্রহ কোন সময়েই সূর্য থেকে বেশী দূরে যেতে পারে না। এরা হয় সূর্যের সামান্য আগে বা সামান্য পেছনে চলে। সেজন্য শুক্রগ্রহকে কোন সময়ে Phosphorus বা শুকতার-রূপে দেখা যায়, আবার কোন সময়ে Hesperous বা সন্ধ্যাতারা রূপে দেখা যায়।

শুক্রগ্রহের এই অস্বাভাবিক গতিবিধি লক্ষ্য করে হেবারাইড্‌স্ সর্বপ্রথম বলেন, সূর্য যদিও পৃথিবীর চারদিকে পরিভ্রমণ করে, কিন্তু শুক্রগ্রহ আবার সূর্যের চারদিকে পবিভ্রমণ করে। এবং বুধও ঠিক একইভাবে সূর্যের চারদিকে ঘোবে। অর্থাৎ চন্দ্র, সূর্য, মঙ্গল, বৃহস্পতি ও শনি প্রত্যেকে পৃথিবীকে কেন্দ্র করে স্বতন্ত্র পথে পরিভ্রমণ করে; আর বুধ ও শুক্র সূর্যকে কেন্দ্র করে স্বতন্ত্র পথে পরিভ্রমণ করে। সেজন্যই এই দুইটি গ্রহকে কোন সময়েই সূর্য থেকে বেশী দূরে যেতে দেখা যায় না এবং এদের পথ ঢেউ খেলানো বলে মনে হয়।

নীচের নক্সা থেকে সহজেই বোঝা যায় যে, কোন শুক্রগ্রহকে কোন সময়ে পশ্চিম দিক থেকে পূর্বদিকে যেতে দেখা যায়, কোন সময়ে পূর্বদিক থেকে পশ্চিম দিকে যেতে দেখা যায়; আবার কোন সময়ে স্থির হবে দাঁড়িয়ে থাকতে দেখা যায়। যদিও এ ব্যবস্থা এখন অভ্যস্ত সহজ ও জল্পনায় বলে মনে হয়, কিন্তু সেই সময় প্লেটোর মত দার্শনিকের মতবাদকে উপেক্ষা করবার মত মনের বল বড় সহজ ছিল না। তা ছাড়াও শিক্ষিত সমাজের প্রচলিত মতবাদে প্রতি বিধেস্তাব পোষণ করে অস্বাভাবিক চিন্তা করবার মত করনশক্তিও বিবল প্রতিভার পরিচয় দেয়। হেবারাইড্‌স্ এইজন্য একজন প্রতিভাবান এবং দুঃসাহসী লোক ছিলেন। কিন্তু দুঃখের বিষয় তাঁর সম্বন্ধে বিশেষ কিছু জানা যায় না। পরিচিত মহলে তাঁকে

Paradoxolog বা উদ্ভট কাহিনীকাব বলে ডাকা হতো। সিসেবো বলেন, হেবার্লাইড্‌স্‌ হেলেনমানুষী গল্প আব মন-মাতানো কাহিনী বলতে

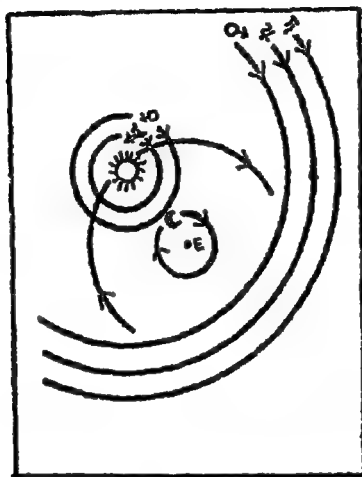


বেখাচিত্র ১২ : হেবার্লাইডসেব মিশরীর পদ্ধতি

ডালবাসভেন। প্রোক্লাস বলেছেন, ‘হেবার্লাইড্‌সের খুঁটতায় সীমা নাই। সে প্লেটোর কথার প্রতিবাদ কবে।’

উপরে যে বিশ্ব-নক্সা দেওয়া হলো, অর্থাৎ সূর্যকে কেন্দ্র করে বুধ ও শুক্র পরিস্রমণ করে, আর সূর্য তার এই দু’টি উপগ্রহ নিয়ে পৃথিবীর চারদিকে পরিস্রমণ করে, এই মতবাদ পরবর্তী যুগে মিশরীয় মতবাদ বলে পরিচিত হয় এবং যথেষ্ট জনপ্রিয়তাও অর্জন করে। এই মতবাদ ভূ-কেন্দ্রিক ও সৌরকেন্দ্রিক মতবাদের মাঝামাঝি একটি মতবাদ। হেবার্লাইড্‌স্‌ এ মতবাদে সন্তুষ্ট ছিলেন কিনা জানা যায় না। অনেকে বলেন, “তিনি এ পর্যন্ত বলেছেন যে, বুধ, শুক্র, মঙ্গল, বৃহস্পতি ও শনি,

এ পাঁচটি গ্রহই সূর্যের চারদিকে ঘোবে, আর সূর্য এই গ্রহগুলো নিয়ে পৃথিবীর চারদিকে ঘোবে।



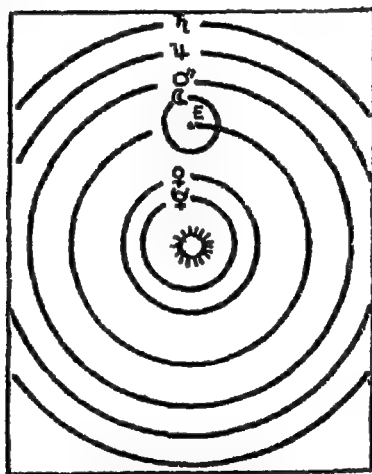
বৈখ্যচিত্র ১৩ : টাইকো ব্রাহের পদ্ধতি

আরিস্টারকাস

পীথাগোরাস দার্শনিকদের মধ্যে সর্বশেষ দার্শনিক আরিস্টারকাস। পীথাগোরাসের জন্মভূমি সামোস দ্বীপে খ্রিস্টপূর্ব তৃতীয় শতাব্দীর প্রথম দিকে তাঁর জন্ম হয়। জ্যোতির্বিদগণের জন্ম-স্থল্য ভিতরে একটা অদ্ভুত মিল দেখতে পাওয়া যায়। কথিত আছে, খ্রিস্টপূর্ব ৩১০ অব্দে হেরাক্লাইডসের মৃত্যু হয় এবং ঐ বৎসবেই আরিস্টারকাসের জন্ম হয়। তেমনি, গ্যালিলিওর যে বৎসর মৃত্যু হয়, নিউটনের সেই বৎসর জন্ম হয়। আবার কোপারনিকাসের মৃত্যু ঠিক একশত বৎসর পরে নিউটনের জন্ম হয়।

আরিস্টারকাস কেবলমাত্র পর্ববেক্ষণ-পারদর্শীই ছিলেন না, তিনি একজন অত্যন্ত প্রতিভাশালী তত্ত্ববিদও ছিলেন। টলেমী বলেন,

আবিষ্টাবকাস খ্রিস্টপূর্ব ২৮১ অব্দে সূর্যের গ্রীষ্মায়ন পর্যবেক্ষণ করেন। অত্যন্ত দুর্ভাগ্যের বিষয় 'চাঁদ ও সূর্যের আয়তন ও দূরত্ব' নামে ছোট একখানা বই ছাড়া তাঁর লিখিত অল্প কোন বইয়েই কোন সন্ধান পাওয়া যায় না। পর্যবেক্ষণ দ্বারা চাঁদ ও সূর্যের আয়তন ও দূরত্ব নির্ণয় কন্যাব এই প্রথম বিজ্ঞানসম্মত প্রচেষ্টা। চাঁদের ঠিক অর্ধাংশ যখন আলোকিত থাকে (অর্থাৎ শুক্লা, সপ্তমী ও অষ্টমীর মাঝামাঝি সময়ে) তখন চাঁদের ও সূর্যের ভিতরের কোণিক-দূরত্ব তিনি নির্ণয় করেন। এই কোণটিকে তিনি এক সমকোণের ৩০ ভাগের ২৯ ভাগ অর্থাৎ ৮৭ ডিগ্রী বলে নির্ণয় করেন। এতে তিনি সিদ্ধান্ত করেন যে, পৃথিবী থেকে সূর্যের দূরত্ব পৃথিবী থেকে চাঁদের দূরত্বের ১৮ থেকে ২০ গুণের মধ্যে।



বেখচিত্র ১৪ : আবিষ্টাবকাসের সৌরকেন্দ্রিক পদ্ধতি

বর্তমানে আমরা জানি যে, আবিষ্টাবকাসের এই সিদ্ধান্ত ভুল। ভুলগতভাবে এই প্রণালীতে কোন ত্রুটি নাই; দূরবীক্ষণ আবিষ্কারের পূর্ব পর্যন্ত এই অতি অল্প ও সহজ প্রণালীই ছিল চাঁদ ও সূর্যের

দুবছ নির্ণয়ের একমাত্র প্রণালী। আরিস্টার্কাসের প্রদত্ত দুবছ ভুল হওয়াব কারণ, সেই সময়ে ঠিক কোন্ মুহূর্তে চাঁদের ঠিক অর্ধেক অংশ আলোকিত হয়, তা জানা সম্ভব ছিল না। আবিস্টার্কাসের নির্ণীত দুবছ যতই ভুল হোক না কেন, তাঁর বিশ্লেষণী প্রতিভা এবং অদ্ভুত পর্ববেক্ষণ-ক্ষমতা অস্বীকার করবার উপায় নাই। আমাদের মনে রাখতে হবে, দুবর্ষীক্ষণ আবিস্টার্কাস দুই হাজার বৎসর পূর্বে এই দুবছ নির্ণয় কবা হয়েছিল। শুমু তাই নব, ঘড়িও আবিষ্কৃত হয়েছিল আবিস্টার্কাসের দুই হাজার বৎসর পূর্বে; অথচ সেই সময়েই আবিস্টার্কাস ৩৬৫টি দিনের সঙ্গে আরো ২৬২৩ দিন যোগ ক'বে সৌর-বৎসরের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কবেছিলেন।

আরিস্টার্কাসের সর্বপ্রধান আবিষ্কার হলো, তাঁর সৌরকেন্দ্রিক মতবাদ। তিনি প্রচাৰ কবেন যে, সূর্য স্থির এবং পৃথিবী ও অন্যান্য গ্রহ সূর্যের চারদিকে বৃত্তাকারে ঘুরছে। দুই হাজার বৎসর পরে কোপারনিকাস ঠিক একই তত্ত্ব পুনরাব আবিষ্কার কবেন। অত্যন্ত দুঃখের বিষয়, যে বইতে আরিস্টার্কাস এ তত্ত্ব প্রকাশ করেন, সে বইয়ের কোন সম্ভান পাওয়া যায় না। কিন্তু সেজন্য তাঁর এ আবিষ্কারে সন্দেহ করবার বিন্দুমাত্র অবকাশ নাই। আবিস্টার্কাসেরই সমসাময়িক, প্রাচীন বিশেষ সর্বাংগী প্রসিদ্ধ পদার্থবিদ ও বিজ্ঞানবিদ, সর্বজনমাত্ৰ গণিতবিদ আর্কিমিডিসের বইতে এ কথাব উল্লেখ আছে। আর্কিমিডিস 'বালুকা গণনা' নামে একখানা অদ্ভুত বই লেখেন। সমস্ত বিশ্বকে কত বালুকা কণা দিবে পূর্ণ কবা যায়, তিনি এ বইখানাতে তার সংখ্যা নির্ণয় কববার চেষ্টা করেছেন। এই বইতে তিনি এক জায়গায় লিখেছেন, "কেননা, তিনি (আরিস্টার্কাস) বলেছেন, সূর্য ও স্থির তাবাসমূহের কোন গতি নাই, বরং পৃথিবীকেই সূর্যের চারদিকে একটি বৃত্তপথে বহন ক'রে নিয়ে যাওয়া হয়।" আর্কিমিডিস এই মতবাদের পক্ষে বা বিপক্ষে কোন কথাই বলেন নাই। এজন্য অনেকেই বলে থাকেন, আরিস্টার্কাস

নিজে এ মতবাদকে একটা প্রকল্পরূপে প্রকাশ কবেছিলেন, এর কোন ব্যাখ্যা তিনি দেন নাই।

আর্কিমিডিসের বই ছাড়া, প্লুটার্কের 'চন্দ্রবিষে মুখ' নামে বইতেও আর্কিমিডিসের এই মতবাদের উল্লেখ আছে। এই বই-এর কথোপকথনে একজন লোক অল্প একজনকে পৃথিবী উল্টে যাওয়া সম্বন্ধে মতামত জিজ্ঞাসা করছে। তার উত্তরে সে বসছে 'সামোসের আর্কিমিডিস বিশ্ব-ঘটনা রক্ষা (ব্যাখ্যা?) কল্পবান জন্ত (to save the phenomenon), বিবেক কেন্দ্র থেকে পৃথিবীকে সবিনয়ে নিয়ে তার নিজ অক্ষের উপর আবর্তন কখনো ছাড়াও আকাশে স্বপথে তাকে প্রদক্ষিণ করিয়েছিল; একজন ধর্মবিরোধী বলে ক্লিন্থেস তাঁর বিকল্পে অভিযোগ আনে। 'আমাকে সেভাবে ধর্মবিরোধী না বললে, জগতের উল্টে যাওয়াতে আমার কোন আপত্তি নাই।' এ থেকে এটা ঐতিহাসিক সত্যরূপে বোঝা যায় যে, বিশ্ব-ঘটনা ব্যাখ্যা বা রক্ষা কল্পবান জন্ত তিনি সৌরকেন্দ্রিক প্রকল্প মতবাদ প্রকাশ করেন।

এ কোন্ ঘটনা, যাকে ব্যাখ্যা বা রক্ষা কল্পবান জন্ত এত প্রয়াস? এবং যার জন্ত সামোসের আর্কিমিডিসকে ধর্মবিরোধী বলে অভিযুক্ত হতে হয়েছিল? গ্রহসমূহের অনিয়মিত গতিই হলো এই ঘটনা। গ্রহমণ্ডলকে কখনো দেখা যায় পশ্চিম দিক থেকে পূর্বদিকে যেতে, আবার কখনো তার উল্টো দিকে যেতে দেখা যায়। কখনও বা একেবারে স্থির হয়ে থাকতেও দেখা যায়। আর্কিমিডিস তাঁর সৌরকেন্দ্রিক মতবাদ দ্বারা এই অনিয়মিত গতির সম্ভাব্যজনক ব্যাখ্যা দিতে সক্ষম হয়েছিলেন। কিন্তু আজ ভাবতে আশ্চর্য লাগে, বর্তমান মতবাদের পথে এতদূর অগ্রসর হওয়ার পরেও জ্যোতির্বিজ্ঞান আবার কিভাবে পিছিয়ে পড়ে এবং দুই হাজার বৎসর পশ্চাদ্দপদ অবস্থান থাকে। সে যুগে আর্কিমিডিস একজন অজ্ঞাত, অখ্যাত দার্শনিক ছিলেন না। আর্কিমিডিস ও প্লুটার্ক ছাড়া তাঁর মতবাদ আবেদনেই উল্লেখ কবেছেন। 'সূর্য ও চন্দ্রের দূরত্ব নির্ণয়' সম্বন্ধে তাঁর বইখানা

একটি ক্লাসিকাল গ্রন্থরূপে সমস্ত মধ্যযুগে আদৃত হয়েছে। তাঁর খ্যাতি এত অধিক ছিল যে, তিনশত বৎসব পবেও রোমান স্থপতি পেট্রুব্রাস বলেছেন, "সামোসেব আরিস্টাবকাসেব মত প্রতিভাশালী লোক পৃথিবীতে খুব কমই জন্মেছে।" এতদসত্ত্বেও তাঁর এই অতি সহজ ও সুন্দর প্রণালী ত্যাগ ক'বে লোকে একটা জটিল ও অদ্ভুত প্রণালী গ্রহণ করেছিল এবং দুই হাজার বৎসব ধবে সেটাকেই আঁকড়ে ধবে ছিল, তাব কারণ কি ?

এব কারণ বর্ণনা কবতে গিষে দ্বাবার বলেছেন, সে সময়ে ফলিত জ্যোতিষিষ্ণার অতি কৃত উন্নতি হতে থাকে এবং সঙ্গে সঙ্গে নানাবিধ 'ঘটনা'ও দেখা দেষ। কিন্তু আর্কিস্টাবকাসের পরে, তাঁর মত প্রতিভা-সম্পন্ন কোন গণিতবিদ ও বিজ্ঞানীর দৃষ্টি এদিকে পড়ে নাই ; সেজন্ত সেই সমস্ত 'ঘটনা' বক্ষা বা ব্যাখ্যা করা এই মতবাদ বাবা সম্ভব হব নাই। তাষ কলেই কলিত জ্যোতিষিবিদ ও দার্শনিক মহলে এই মতবাদেব আর কোন আলোচনা হব নাই। এ ছাড়া আব একটা বড় কারণ হচ্ছে যে, প্লেটো ও আর্কিস্টটলেব মত বিব্যাট প্রতিভাশালী দার্শনিকদেব বিজ্ঞানেব প্রতি অত্যন্ত সংকীর্ণ ও বিকল্প মনোভাব। পববর্তী যুগে আর্কিস্টটলেব কথা 'বাণী' হযে দাঁড়ায়। 'প্রভু বলেছেন' এব বাইবে কোন কথা সে যুগে কেউ শুনতেও বাজী ছিল না। আর্কিস্টটলেব জনমত গঠনকাবী কষেকটি শব্দই বিজ্ঞান-জগতকে দুই হাজার বৎসব পিছিয়ে দেষ।

গ্রীক বিজ্ঞানেব অধোগতি

ক্রীষ্টপূর্ব তৃতীয শতাব্দীতেই গ্রীক বিজ্ঞানেব চরম উন্নতি হযেছিল। এয় পরেই তার অধোগতি আরম্ভ হব। প্লেটো এবং আর্কিস্টটলেব সময় থেকেই প্রাকৃতিক বিজ্ঞানকে হেব ও অসম্মানজনক বলে জ্ঞান ববা হতে থাকে।

আবিষ্কাবকাস ও কোপাবনিকাসেব মধ্যে সময়েব ব্যবধান দুই হাজাৰ বৎসৰ ; কিন্তু এই দুইজনেন মতবাদেব মধ্যে ব্যবধান মাত্ৰ একটি স্তৰ । বিজ্ঞান-পথেব সেতুতে এই দুই বৈজ্ঞানিক দুইটি ক্ষুদ্র স্তম্ভ ; এঁদেব যোগ-স্থত্ৰেব জন্তু প্রয়োজন ছিল মাত্ৰ একখণ্ড কাঠেৰ । আব এই একখণ্ড কাঠেব জন্তু দুই হাজাৰ বৎসৰ অপেক্ষা কবতে হৱেছে ।

এব কাৰণ কি ? অনেকে হয়তো বলতে পাবেন, এতদিন পৰে এ কাৰণ অনুসন্ধানেব প্রয়োজনই বা কি ? এখন ত জ্যোতির্বিজ্ঞান ঠিক পথেই চলেছে, অতএব এই পুৰানো পচা প্রশ্ন কি বৰ্তমানে অবাঞ্ছন্য নহ ? কিন্তু এ অনুসন্ধানেব প্রয়োজন আছে । যে সমস্ত বিমান কোন কারণে দুৰ্ঘটনায় প'ড়ে ধ্বংসপ্রাপ্ত হয়, তাহেব ধ্বংসেৰ ও দুৰ্ঘটনাব কাৰণ সম্বন্ধে অনুসন্ধান কৰা হয়, সেই বিমান বা নিহত ব্যক্তিদেব ফিবিবে আনবাব জন্তু নহ, বৰং ভবিষ্যতে একপ কাৰণে যেন আব কোন দুৰ্ঘটনা না ঘটে তাবই জন্তু । আমবা মনে কৱছি, জ্যোতির্বিজ্ঞান বা অস্ত্ৰান্ত বিজ্ঞান ঠিক পথেই চলেছে । প্লেটো এবং আৰিস্টটলেৰ যুগেব লোকেবাও ঠিক তাই মনে কবতো । কিন্তু তাহেব ধাৰণা যে কত মাৰাত্মক ছিল, তিন হাজাৰ বৎসৰ পৰে আমবা সেটা বুঝতে পাৰি । অতএব এই অধোগতিব কাৰণ অনুসন্ধানেৰ প্রয়োজন আছে বইকি । গ্রীক বিজ্ঞানেব ভাস্কৰ-যুগ ও অন্ধকাৰ যুগেৰ সীমা নিৰ্ধাৰণ কৰে দুইটি বিৰাট্‌ প্রতিভা— প্লেটো এবং আৰিস্টটল । নীচেন দুইটি উদ্ধৃতি থেকে এই দুই যুগেৰ দৃষ্টিভঙ্গীৰ পার্থক্য বিশেষভাবে বোকা ধাবে । খ্ৰীষ্টপূৰ্ব চতুৰ্থ শতাব্দীতে হিপোক্ৰেটিক সম্প্রদায়েব জনৈক লেখক ব্ৰগীবোগ সম্বন্ধে লিখেছেন, “এই বোগকে সবাই দৈববোগ বলে থাকে । কিন্তু আমি মনে কৰি, অস্ত্ৰান্ত বোগেব থেকে এ বোগেব এমন কোন বৈশিষ্ট্য নাই, যাব জন্তু একে দৈববোগ বলা যেতে পারে । অস্ত্ৰান্ত বোগেৰ যেমন কোন না কোন কাৰণ আছে, এ বোগেৰও নিশ্চয়ই কোন স্বাভাবিক কারণ আছে । এই কারণ জানা যায় নাই বলেই একে দৈববোগ বলা যেতে পারে না । এইভাবে যাবই কোন কাৰণ বুজি পাওবা যাব না বা যা বুঝতে

পাবা যায় না, তাকেই যদি দৈব বলা হয়, তা হলে এমন দৈবব্যাপি বা দৈবঘটনার আব শেষ থাকবে না।” দ্বিতীয় উক্তি হচ্ছে প্লেটোর ‘মিথাবলিক’ থেকে। জ্যোতিবিজ্ঞা সম্বন্ধে বলতে যেবে তিনি বলেছেন, “তারাসমূহ দেখতে যতই স্বন্দর হোক না কেন, সেগুলো দৃশ্য-জগতের অংশ ছাড়া কিছুই নয়। এই দৃশ্য-জগৎ, প্রকৃত ভাব-জগতের (world of ideas) অংশ ও বিকৃত ছায়া বা অনুরূপ মাত্র। অতএব এই সমস্ত অসাব্যস্ত গতিবিধি নির্ণয়ে চেষ্টা কববার কোন সার্থকতা নাই। যদি আমরা প্রকৃত জ্যোতিবিজ্ঞা জানতে চাই, তা হলে আকাশের জ্যোতিক মণ্ডলীকে বাদ দিয়ে জ্যামিতির মত জ্যোতিবিজ্ঞার বিশুদ্ধ প্রশ্নের (abstract problem) সমাধানের জন্য আমাদের মনোনিবেশ করা উচিত।” এই হলো অঙ্কার যুগের সূচনা। বিশুদ্ধ ভাব (abstract idea) নিবেই এঁদের কাব্যবাব। খ্রিস্টীয় ষাটশ শতাব্দী পর্যন্ত সমাজ-জীবনের প্রতিটি ক্ষেত্রে প্লেটোর দর্শনই ছিল চরম ও পবন আদর্শ। এর পরে আর্িস্টটলকে প্রতিষ্ঠিত করা হয় সমাজ-জীবনের ভিত্তিতে। প্রায় দুইশত বৎসর পর্যন্ত তিনিই ছিলেন একমাত্র দার্শনিক (the Philosopher)।

এই দুই দার্শনিকের প্রভাব পশ্চাত্য চিন্তাধারাকে একদিকে যেমন উৎসাহিত করেছে, অন্যদিকে ঠিক তেমনি অন্ধ করে বেছেছে। জ্যোতিবিজ্ঞার যুগ যখন গ্রীক-জগতে উজ্জলভাবে দেখা দিচ্ছিল, তখনই এই দুই দার্শনিকের অসামান্য প্রভাব তাকে দুই হাজার বৎসর গিঁহিয়ে দেয়। এঁদের এই প্রভাবের প্রকৃত কাব্য নির্ণয়ে চেষ্টা চলেছে অনেকদিন থেকে। কোন একটি মাত্র বিশেষ কারণে যে এমন ব্যাপ্য ঘটতে নাই, সে সম্বন্ধে সবাই একমত। ইতিহাসের এই যুগ-সন্ধিক্ষেপে এমন কতকগুলি ঘটনার একত্র সমাবেশ হয়েছিল যার সম্মিলিত কারণেই এইরূপ দুর্ঘটনা সম্ভব হয়েছিল। এর কয়েকটি ঘটনা এখানে উল্লেখ করা হচ্ছে।

প্রথমতঃ এবং প্রধানতঃ প্লেটো এবং আর্িস্টটলের লেখা সম্পূর্ণভাবে অক্ষত অবস্থায় পাওয়া গেছে। এর আগে কোন দার্শনিকের লেখাই

এভাবে সংযুক্ত হ'ব নাই। আমরা পূর্বেই দেখেছি, পীথাগোরাসের নিজের কোন লেখা পাওয়া যায় নাই। হেরাক্লাইড্‌স্‌ এবং আবিষ্টাৰ-কাসেব লেখার উল্লেখ পাওয়া গেছে পরবর্তী লেখকদের লেখাতে। এ সমস্তই যে প্রত্যক্ষ উদ্ধৃতি, এমন সম্ভাবনাও খুব কম। হয়তো বা দুই, তিন বা তীবো অধিক লোকেব লেখাব, কথাব বা গল্পে এ সমস্ত পাওয়া গেছে। কিন্তু প্লেটো ও আবিষ্টটলেব দর্শন, সমাজেব সমস্ত ত্তবেব সমস্তা এবং পূর্ববর্তী দার্শনিকদের দর্শনের বিশ্লেষণ সমেত সম্পূর্ণ অক্ষতভাবে বক্ষিত হয়েছে। কোবেসলার এখানে একটি অল্পব তুলনামূলক ছবি তুলে ধবেছেন। যদি আণবিক যুদ্ধে পৃথিবী সম্পূর্ণৰূপে বিধ্বস্ত হয়ে যায়, কিন্তু একথানা 'এনসাইক্লোপিডিয়া ব্রিটানিকা' অক্ষত অবস্থাব পাওয়া যায়, তা হলে সেই একথানা বই-ই হবে যুদ্ধবিধ্বস্ত পৃথিবীকে গড়ে তুলবাব একমাত্র সম্বল। এই একথানা বইকে ভিত্তি কবেই পরবর্তী যুগেব জ্ঞানসাধনা চলতে থাকবে। ঠিক এবইভাবে প্লেটো এবং আবিষ্টটল তাঁদের পূর্ববর্তী জ্ঞান ও দর্শনেব সম্বলন কবেছেন তাঁদের বইতে। এ ছাড়া এঁরা উভয়েই নিজে ব্যক্তিগতভাবে অত্যন্ত প্রতিভাবান দার্শনিক ছিলেন এবং সমাজ-জীবনের বিভিন্ন ত্তবে এঁদের অবদান অত্যন্ত ব্যাপক। এঁরা উভয়েই পৃথক পৃথক সম্ভদায় (school) স্থাপন করেন। প্লেটোব একাডেমী এবং আবিষ্টটলেব লাইসিয়াম (Lyceum), তাঁদের যুত্বাব পবেও কবেকশত বৎসর অধিষ্টিত ছিল।

প্লেটো এবং আবিষ্টটলকে দুইটি জ্যোতিষ বলি চলে। একে অস্ত্রকে নিঃশ্রুত কবে নাই, বং একে অস্ত্রের উজ্জলতা যুষ্টিব সাহায্য কবেছে। প্লেটো ছিলেন মবমবাদী, আব আবিষ্টটল ছিলেন যুক্তিবাদী। প্লেটো যেখানে দৃশ্য জগত বলে প্রাকৃতিক বিজ্ঞানকে হেয প্রতিপন্ন করেছেন, আবিষ্টটল সেখানে মনোযোগ সহকাৰে তিমিও শূশুক পৰ্যবেক্ষণ করেছেন।

এই দুৰ্ঘটনাব অস্ত্র কাষণ, গ্রীসেব তদানীন্তন অবস্থা। শত বৎসর ধবে যুদ্ধ আর গৃহযুদ্ধ ক'রে গ্রীস তখন নিঃশব্দ, সৰ্বহাব। তখন তাব না ছিল লোকবল, না ছিল অর্থবল। অস্ত্রায়, অত্যাচার, দুর্নীতি তখন

গ্ৰীসের জনজীবনকে বিষম্ব ক'রে তুলেছিল। জগৎ-হত্যা, শিশুহত্যা তখন গ্ৰীসের সাধাৰণ ব্যাপাৰ ছিল। গ্ৰেটো এবং আৰিস্টটলেব দৰ্শন গ্ৰীসকে এই অবস্থা থেকে বন্ধা কৰাব চেষ্টা কৰে। এ'দেব বাজনীতি আলোচনা কৰাব মত যোগ্যতা আগাদেব নাই; কিন্তু এ বিষমেব সামান্য কিছু উল্লেখ না কৰলে আমাদেব প্ৰধান উদ্দেশ্য, জ্যোতিৰিষ্ঠাব অধোগতি, সম্বন্ধে বিশেষ বোকা ৰাবে না। বিপাবলিকে গ্ৰেটো বলেছেন, "সম্ভাৰ্ত্ত অভিজ্ঞাত সম্পদাৰ 'মহান মিথ্যা' দাবা দেশ শাসন কৰবেন। তাঁবা জনসাধাৰণকে এই বলবেন যে, খোদা তিন শ্ৰেণীৰ লোক সৃষ্টি কৰে-ছেন। প্ৰথম শ্ৰেণীৰ লোক সোনাৰ তৈবী, এ'রা দেশ শাসন কৰেন। দ্বিতীৰ শ্ৰেণীৰ লোক ৰূপাৰ তৈবী, এরা বুদ্ধ কৰে। আৰ তৃতীৰ শ্ৰেণীৰ লোক নিকৃষ্ট ধাতুৰ তৈবী, এবা সাধাৰণ লোক। আৰ একটী পবিত্ৰ মিথ্যা দিমে জাতিকে উন্নত কৰা ৰাব। এটি হলো বিবাহ-পদ্ধতি বন্ধ কৰে দেবা। শ্ৰেণীমত লোক জন্মানোব জন্ত প্ৰজননবিষ্ঠা অনুসাবে শাসকগণ কতকগুলি দল ঠিক কৰে দেবে। নিজ নিজ দল থেকে সবাই বোঁনসাহী বেছে নেবে। কভা সেলব-প্ৰথা প্ৰবোগ ক'রে যুবকদেব হোমাবেব বই পড়া নিবন্ধ ক'বে দেবা হবে; কেননা এ বই পড়লে দেবতাদেব প্ৰতি অসম্মান, অহেতুক আমোদ-আজাদ ও হত্যাভম্ব শিক্কা পাওবাব সম্ভাবনা আছে। এই সমস্ত বই পড়লে যুবকেৰা মুছকোত্বে গবতে ভব পাৰে।"

আৰিস্টটলেব বাজনীতি একই ধাবাব হলেও কিছুটা নবমপন্থী। তিনি যদিও গ্ৰেটোব চবমপন্থাৰ প্ৰতিবাদ কৰেছেন, কিন্তু দাসত্বকে তিনি সমাজ-শৃঙ্খলাৰ একটী স্বাভাবিক ভিত্তি বলে স্বীকাৰ কৰেছেন। তাঁৰ মতে দাসেব কোন জ্ঞান-বুদ্ধি নাই এবং যুক্তি প্ৰয়োগ কৰাব মত কোন ক্ষমতাও নাই। তিনি কান্দিগব ও ব্যবসায়ীদিগকে বিশেষ ভাল চোখে দেখতেন না। তিনি বলেন, এরা শাসক সম্পদাৰেব মত চালচলন ক'রে তাদেব অসম্মান কৰে। সেজন্ত তাঁব আদৰ্শ-ৰাষ্ট্ৰে (model state) এই সমস্ত লোকেৰ কোন নাগৰিক অধিকাৰ থাকবে না। পীথাগোৰীলানদেব

সময়ে সামান্যে সামান্য খাদ খননকারীকেও যথেষ্ট সম্মান দেয়া হতো; অথচ আর্কিস্টটেল স্বপতি, ইজিনিয়ার, কারিগর, শিল্পী ইত্যাদি দক্ষ লোকদিগকে অত্যন্ত স্বর্ণার চোখে দেখতেন। তিনি মনে করতেন, পৃথিবীতে এই সমস্ত লোকের কোন দরকার নাই। কেননা, তাঁর মতে ফলিত বিজ্ঞান ও কারিগরিবিজ্ঞান অনেক পূর্বেই পবিপূর্ণতা লাভ করেছে। জীবনকে আরো জুলব এবং আবেগ বৃদ্ধি করবে তুলবার জন্ম আর নতুন কিছু আবিষ্কার করবার প্রয়োজন নাই। ফলিত বিষয়ের প্রয়োজন যখন শেষ হবে, তখন বিশুদ্ধ বিজ্ঞান ও দর্শনের আলোচনা করাই সর্বাপেক্ষা প্রয়োজন।

প্লেটো এবং আর্কিস্টটেলের সময় 'পরিবর্তন' ও 'প্রগতি' এই দুইটি শব্দের ভিন্ন অর্থ ছিল। জগৎ স্থায়ী ও স্থিতিশীল। এখানে পরিবর্তন অর্থ অধঃপতন এবং প্রগতির অর্থ অধোগতি। প্লেটোর মতে জীব জগৎ হীন হ'তে হীনতর বোনাতে জন্মগ্রহণ করে। এই মতেই ইতিহাসের সর্বপ্রথমে খোদা; তিনি সমস্ত সদজগৎের অধিকারী। এর পরে প্রকৃত জগৎ; এ জগতের আকাশ সর্বদ্রুতগত (perfect) এবং এ জগৎ সর্বদ্রুতগতভাবে পরিপূর্ণ। এর পরে দৃশ্য-জগৎ; এ জগৎ প্রকৃত জগতের ছায়া ও অনুকরণ মাত্র। মানুষের বেলাতেও তিনি বলেছেন, মানুষের মধ্যে সর্বপ্রথম মতেই হব পুরুষের। এই সমস্ত পুরুষের কোন ধৌনিকামনা ছিল না। এরা শৌর্ষেবীর্ষে বীবপুরুষ এবং জুবিচারক। কিন্তু যে সমস্ত পুরুষ সে ভাবে থাকতে পারে না, কাপুরুষ হয়ে বুদ্ধকে থেকে পলায়ন করে, এবং অবিচার করে, দেবতাগণ তাদের উপর কষ্ট হয়ে পবজগৎ তাদের নারীরূপে মতেই করে। এই সময়ে মানুষের ধৌনিকামনাবও মতেই হব। মেয়ে মানুষের ভিতরে যারা নীচ কাজ করে, পবজগৎ তাদের পশু হ'বে জন্মগ্রহণ করতে হয়; এরা দুই পায়ে চলতে পারে না, চাব পাবে চলতে হয়। এখানে দেখা যায়, উন্নতি বা প্রগতির কোন কথাই নাই, কেবল অবনতি আর অধোগতি। আর এই দর্শনের ফলে অবনতি আর অধোগতিই ছিল একমাত্র লক্ষ্য। তার অবশ্যস্বার্থী ফলই অন্ধকার যুগ।

নবম পরিচ্ছেদ

অন্ধকার যুগের সূচনা : প্লেটো এবং আরিস্টটল

প্লেটো

প্লেটোর দর্শন সম্বন্ধে আলোচনা কববার স্থান এটা নয়। আমাদের উদ্দেশ্য জ্যোতির্বিজ্ঞান উদ্যান-পতন পর্ববেক্ষণ করা এবং তারই পৰিপ্ৰেক্ষিতে প্লেটো এবং আরিস্টটলের বিশ্বতত্ত্ব সম্বন্ধে সামান্য আলোচনা করা।

মুসলিম জগতে প্লেটো আফলাতুন নামে পরিচিত। এঁর পুত্র নাম আরিস্টক্লস্, প্লেটো। পিতার নাম আরিস্টটল এবং মাতার নাম পেবিকটিওন। খ্রীস্টপূর্ব ৪২৭ অব্দে এথেন্সে প্লেটো জন্মগ্রহণ করেন। পববর্তী জীবনে তিনি যদিও দার্শনিক হন, কিন্তু শিক্ষা-জীবনে তিনি মনের সঙ্গে সঙ্গে শব্দীবেবও চর্চা কবতেন। জানা যায় যে, ব্যায়াম-বীৰ হিসাবে তিনি এত সূখ্যাতি অর্জন কবেছিলেন যে, তাঁকে ইস্থমিয়ান এবং পাইথিয়ান ক্রীড়াপ্রতিযোগিতার অংশগ্রহণ করতে হব। ছোটবেলায় তিনি অনেক কবিতাও লিখেছিলেন, কিন্তু পরে তিনি মনে কবতেন, কবিতা অত্যন্ত বাজে জিনিস এবং এ বিষয়ে চর্চা কবা সময়ের অপব্যবহার মাত্র। তিনি যে সমস্ত কবিতা আগে লিখেছিলেন, পবে তিনি সেগুলি নষ্ট কবে ফেলেন। তিনি বেশ অল্পবয়সেই দর্শনশাস্ত্র অধ্যয়ন কবতে আবৃত্ত কবেন বলে মনে হব। মাত্র উনিশ বৎসব বয়সে তিনি সফোক্লিসের সংস্পর্শে আসেন এবং এয আগে তিনি ক্রাটাইলাস নামে একজন দার্শনিকের কাছে অধ্যয়ন করেন। এমনও অনেকে মনে

কবেন যে, পেলোপনেশিয়ান যুদ্ধের শেষভাগে তিনি যুদ্ধ সংক্রান্ত বিষয়ে জড়িয়ে পড়েন। গ্রীসে ৩০ সদস্যের সবক'ব গঠনে তাঁর সমর্থন ছিল। তিনি বেশ সম্ভ্রান্ত বংশের লোক ছিলেন, আর এ সমস্ত সম্ভ্রান্ত বংশ কোনদিনই গণতন্ত্রে বিশ্বাস ক'বত না। প্রথমে প্রেটো বিশ্বাস ক'বতেন যে, গণতন্ত্রে জ্ঞান ও সুবিচার সম্ভব ন'ব; সাময়িক উত্তেজনার বশেই গণতন্ত্রে সমস্ত বিষয়ের মীমাংসা ক'বা হ'ব। কিন্তু এই ৩০ সদস্য বিশিষ্ট সবক'ব যখন পরে স্বৈরাচারী সবক'বের প'বিগত হ'ব, তখন এ থেকে তিনি তাঁর সমর্থন প্রত্যাহার করেন। খ্রিস্টপূর্ব ৪০৯ অব্দে তিনি সফোক্রেটিসের সংস্পর্শে আসেন এবং সফোক্রেটিসের স্বত্ব্য প'র্বন্ত তাঁ'ব সঙ্গেই ছিলেন। খ্রিস্টপূর্ব ৩৯৯ অব্দে সফোক্রেটিসের স্বত্ব্য প'বে প্রেটো এথেন্স ছেড়ে মেগারাতে যান এবং সেখানে ইউক্লিডের সঙ্গে তাঁর প'বিচয় হ'ব। এর প'বে মিশর এবং ইটালী'ব বিভিন্ন জায়গাতে তিনি ভ্রমণ ক'বেন এবং খ্রিস্টপূর্ব ৩৮৬ অব্দে তিনি আবার এথেন্সে ফিরে আসেন। এথেন্স থেকে প্রায় এক মাইল দূরে তিনি তাঁর প্রসিদ্ধ একাডেমী স্থাপন ক'বেন। বহু সংখ্যক ছাত্র এখানে তাঁ'ব অধীনে শিক্ষালাভ ক'বে। শেষ প'র্বন্ত তিনি এখানেই বসবাস ক'বেন। মাক'খানে তিনবার তিনি সিসিলীতে যান। শেষ ব'বসে দেশে-বিদেশে তিনি অত্যন্ত সম্মানিত ব্যক্তি বলে গণ্য হ'তেন। খ্রিস্টপূর্ব ৩৪৭ অব্দে তাঁর স্বত্ব্য হ'ব।

একমাত্র Laws নামের বইখানা ছাড়া প্রেটো'ব আর সমস্ত বই-ই কথোপকথন (Dialogue) আকারে লিখিত। নানা জনে প্রশ্ন ক'বছেন, আর প্রধানতঃ সফোক্রেটিস সে সমস্ত প্রশ্নের উত্তর দিচ্ছেন, এইভাবেই তাঁ'ব বইগুলো লেখা। প্রেটো'ব নিজের সময় থেকে আর প'র্বন্ত তিনি একজন প্রেষ্ঠ দার্শনিক বলে প'বিচিত, সেজন্যই তাঁ'ব সমস্ত বই সর্বত্র সম্বন্ধে ব'ব্ধিত হ'য়েছে। তাঁ'ব স্বত্ব্য প'ব তাঁ'ব বই-এর পাণ্ডুলিপিগুলি তাঁরই প্রতিষ্ঠিত একাডেমীতে রাখা হ'ব। প'ববর্তী যুগে ডেমোক্রিটাস ফ্যলারিয়াস প্রেটো'র সমস্ত বইয়ের একখানা ক'বে আলেকজান্দ্রিয়া লাইব্রেরীতে ব'খে দেন।

স্রাইয়েরমাথের প্লেটোর বইগুলিকে তিন শ্রেণীতে বিভক্ত করেছেন। প্রথম শ্রেণীতে প্রাথমিক গঠন। তিনি নিম্নলিখিত বইগুলিকে এই শ্রেণীভুক্ত করেছেন : *Phaedrus*, *Lysis*, *Protagoras*, *Laches*, *Charmides*, *Euthyphro* এবং *Parmenides* ; এর সঙ্গে পরিশিষ্টে *Apology*, *Crito*, *Ion*, *Hippias Minor*, *Hipparcus*, *Minos*, *Alcibiades II* বইগুলি সংযোগ করেছেন।

দ্বিতীয় শ্রেণীতে প্রগতিশীল কথোপকথন। এতে আছে, *Gorgias*, *Theaetetus*, *Meno*, *Euthedemus*, *Cratylus*, *Sophist*, *Statesman*, *Synopsium*, *Pheado* এবং *Philebus* ; এই শ্রেণীর পরিশিষ্টে আছে *Thrages*, *Erastae*, *Alcibiades I*, *Menexenus*, *Hippias Major* এবং *Clitophon*. তৃতীয় শ্রেণী গঠনমূলক কথোপকথন। মাত্র তিনখানা বইকে এই শ্রেণীভুক্ত করা হয়েছে। বই তিনখানা হলো : *Republic*, *Timaeus* এবং *Critias*. এর পরিশিষ্টে আছে *Laws* এবং *Epistles*.

প্লেটোর কোন লেখাতেই এমন কোন আভাস পাওয়া যায় না যে, প্রাকৃতিক বিজ্ঞানের প্রতি তাঁর বিশেষ কোন উৎসাহ ছিল। তাঁর মতে, ভাবই একমাত্র সত্য ; ভাবের অস্তিত্ব শূন্য অস্তিত্ব। এই ভাবকে জানাই হলো প্রকৃত জ্ঞান। আমরা দৃশ্য প্রাকৃতিক জগত সাক্ষ্যভাবে দেখতে পাই। এ জগত প্রকৃত ভাব জগতের ছায়া মাত্র। এই ছায়ার অনুসরণ করলে প্রকৃত জ্ঞানলাভ সম্ভব নয়। তাঁর মতবাদ অভ্যাস কঠিন এবং এর ব্যাখ্যা নিয়ে নানা প্রকার মতভেদ আছে, এবং অনেক বাদানুবাদও হয়েছে।

অনেকে মনে করেন, *Phaedrus* তাঁর প্রথম দিকের রচনা। এই বই-এর কথোপকথনে জ্যোতির্বিজ্ঞা সম্বন্ধে বিশেষ কিছু নাই। এই বইয়ের এক কায়গাম তিনি বলেছেন, বিশ্ব গোলকাকার। এর উপরের অংশ শান্ত ভাবধারার পূর্ণ ; এখানে পবিত্র আশ্বাসমূহ যুগে বেড়ায়। এর নীচের অংশ ইন্দ্রিয়গ্রাহ্য দৃশ্য-জগত। আধুনিক যুগেও প্লেটোর

অনেক ভক্ত আছেন যারা প্লেটোকে সর্বজ্ঞানের আধার বলে মনে করেন।
এঁদের মধ্যে জার্মানীর ফন ও. এফ. গ্রুপ্পে অন্ততম।

∴ *Phaedrus*-এব এক জাবগায় আছে, “স্বর্গরাজ জিউস, সব কিছু
গুছিয়ে এবং সমস্ত বিষয়ের স্বয়ং নিজেই পাখা-বিশিষ্ট রথে সর্বাগ্রে
যাত্রা করলেন। দেবতা ও প্রেতাশ্বাগণ এগারো ভাগে বিভক্ত হলে তাঁর
পিছনে পিছনে চললেন। একমাত্র হেস্টিয়াই স্বর্গবাজ্যে রয়ে গেলেন।
অল্প সমস্ত দেবতা এবং তাঁদের অধীনে ব্যবোজন শাসক নির্দিষ্ট পথে
যাত্রা করলেন।” এখানে ‘ব্যবো’ কথাটি কি অর্থে ব্যবহৃত করা হয়েছে
যোঝা যায় না। হোমারীয় এবং অরফিক স্তোত্রের অনেক জামগাতেই
পৃথিবীকে হেস্টিয়া বলা হয়েছে। অতএব প্লেটোও হেস্টিয়া অর্থে
পৃথিবীকেই বোঝাতে চেয়েছেন। অর্থাৎ তিনি বলতে চেয়েছেন, পৃথিবী
স্থির, আর সবাই গতিশীল।

∴ দ্বিতীয় শ্রেণীর বই *Dhaedo*-তে সজ্জেক্টসেব শেষ মুহূর্তের মর্মান্বণী
কথোপকথন লিপিবদ্ধ করা হয়েছে। এখানেও বিশ্ব সম্বন্ধে কোন সাধারণ
তত্ত্ব পরিবেশন করা হয় নাই। শুধু বলা হয়েছে, পৃথিবী বিশ্বের কেন্দ্রে
অবস্থিত। পৃথিবীকে স্থির করে রাখবার জন্য বাতাস বা অল্প কোন
মাধ্যমের প্রয়োজন নাই, কেননা, কেন্দ্র থেকে কোন বিশেষ দিকে
গড়বার প্রবণতার কোন কারণই থাকতে পারে না। পৃথিবীর আকার
বারো টুকরা চামড়া দিয়ে তৈরী বলের মত। এর আয়তন অত্যন্ত স্থলং।

বিশ্বগোলকের গতিশীলতার বিষয় বিশদভাবে আলোচনা করা হয়েছে
Republic-এর দশম খণ্ডে। *Perfect* মানুষ, এবং *Perfect* বাষ্ট্র সম্বন্ধে
তাঁর মতবাদ ব্যাখ্যা কথবার পব একজন *Perfect* লোক তার জীবদ্দশায়
কি পুরস্কার লাভ করে, প্লেটো তার বিবরণ দিয়েছেন। স্বত্বাব পরে
এমন লোকের কি অবস্থা হয়, তার একটি চিত্রও তিনি এঁকেছেন।
একস নামে একজন যোদ্ধা যুদ্ধক্ষেত্রে নিহত হব বলে মনে করা হব;
কিন্তু বারোদিন পরে তাকে চিতাতে উঠানোর সম্বন্ধে জীবিত হয়ে
ওঠে। এই অন্তর্বর্তী বারোদিনে দেহ থেকে বিচ্ছিন্ন হয়ে তার আত্মা

কোথায় কি কি দেখেছে, চিত্রাতে বসেই সে তার বর্ণনা দেয়। প্রথমেই বিচার-স্থানের বর্ণনা দেওয়া হয়েছে। সৎ লোকের আত্মা কিভাবে স্বর্গে যায় আর অসৎ লোকের আত্মা নিজ নিজ কুকার্যের পরিমাণ ও গুরুত্ব অনুযায়ী কিভাবে দীর্ঘদিন বা অল্পদিন নবক-যন্ত্রণা ভোগ করে তার বিশদ বিবরণও এতে দেওয়া আছে। তার পরে তিনি বলেছেন, “অষ্টম দিনে সবাইকে যাত্রা করতে হবে এবং চারদিন পরে সবাই একটা বিশেষ জায়গায় এসে উপস্থিত হবে। এই জায়গায় আকাশ ও পৃথিবী-বাপী একটা আলোব স্তম্ভ দেখা যায়। এই স্তম্ভটি দেখতে অনেকটা রামধনু মত, কিন্তু তাব চেয়ে স্পষ্ট ও স্বন্দর। এই আলোক-স্তম্ভের নিকটে পৌঁছিতে আরও একদিন দরকার হয়। এই স্বর্গীয় আলোক-স্তম্ভের মাঝখানে একটি বেটনী আছে। এই আলোর বেটনী জাহাজের কাছির মত সমস্ত বিশ্বকে একত্র সংযুক্ত করে রাখে।”

অনেকে বলেন, এখানে আলোক-স্তম্ভ বলতে প্লেটো ছায়াপথের কথা বলেছেন। এই ছায়াপথের বাইবে থেকে একে হযতো বস্তুর মত দেখা যায় এবং সেজন্য একে স্তম্ভ বা নলের মত মনে করা হয়েছে। এই আলোক-বেটনী আকাশ ও পৃথিবী পর্যন্ত বিস্তৃত; এর অর্থে হয়তো বলা হয়েছে যে, এই ছায়াপথ আকাশে পৃথিবীর উপরে ও নীচে বিস্তৃত। একসর বর্ণনার ভিতরে আরো বলা হয়েছে যে, ঐ স্বর্গীয় আলোক-স্তম্ভের মাঝখানে যে বেটনী বা বন্ধনী আছে, সেটি ঐ স্তম্ভের প্রান্তদেশ পর্যন্ত বিস্তৃত। বিষুবন ও অগ্নি বস্তুর এই বন্ধনী বলা হয়েছে এবং প্রান্তদেশ অর্থে এদের মেরু বোঝানো হয়েছে।

একসর বর্ণনা এখানেই শেষ হয় নাই। এর পরে তিনি বলেছেন, “প্রান্তদেশ থেকে প্রয়োজনের (necessity) ঘূর্ণন-দণ্ডকে বহিত করা হয়েছে; এজন্যই সমস্ত পবিত্রমণ হয়ে থাকে। এই ঘূর্ণন-দণ্ড এবং এর দুই প্রান্ত অত্যন্ত কঠিন পদার্থে গঠিত। আমরা এখান থেকে যেভাবে দেখি, এই আবর্তের (whorl) আকৃতিও প্রায় সেইরূপ। একটি বাজের ভিতরে যেমন অল্প একটি বাজ থাকে, এই আবর্তকেও

ঠিক সেইভাবে করণা করা যায়। একটি আবর্তের গর্তেব ভিতরে আর একটি আবর্ত আছে। তার ভিতরে তৃতীয় আর একটি, এবং তৃতীয়টি গর্তের ভিতরে চতুর্থ আরো একটি আবর্ত আছে। এর পরে আরো চারটি আবর্ত আছে। একটি স্বস্তেব ভিতবে অল্প স্বস্তের মত এইভাবে মোটে আটটি আবর্ত আছে। এদের চৌট (lips) উপরের দিকে এবং এরা সবাই মিলে ঘূর্ণন-দণ্ডের চারদিকে একটি সংযুক্ত আবর্তের স্রষ্টা কবে। ঘূর্ণন-দণ্ডটি আটটি আবর্তেব মাঝখান দিবে অতিক্রম কবেচে। বাইরের প্রথম আবর্তটির (স্থির তারার গোলক) চৌটেব দিকের পরিমিতি সর্বাপেক্ষা অধিক। ষষ্ঠ আবর্তটির (শুক্রগোলক) পরিমিতি দ্বিতীয়, চতুর্থ আবর্তটির (মঙ্গল-গোলক) পরিমিতি তৃতীয়; এর পরের পরিমিতি ষষ্ঠাংশে অষ্টম আবর্তেব (চন্দ্রগোলক), সপ্তম আবর্তের (সূর্যগোলক), পঞ্চম আবর্তের (বুধ-গোলক), তৃতীয় আবর্তের (বৃহস্পতি-গোলক) এবং সর্বদূর পরিমিতি বিশিষ্ট চৌট দ্বিতীয় আবর্তেব (শনি-গোলক)।”

এখানে স্থির তারার গোলক এবং সাতটি গ্রহের গোলককে আবর্ত বলা হয়েছে। কিন্তু তাদের ‘চৌট’ বলতে কি বুঝানো হয়েছে, ঠিক বোঝা যায় না। চাঁদ, সূর্য এবং অস্ত্রাশ্র গ্রহগণেব কোনটাই ঠিক একই পথে পরিভ্রমণ কবে না। এদের প্রত্যেকের পরিভ্রমণ-পথ কিছুটা চওড়া। অনেকে মনে করেন, পরিভ্রমণ-পথের এই বিস্তৃতিকেই চৌট বলা হয়েছে। স্থির তারা আকাশেব সমস্ত অংশেই দেখা যায়; এজন্য এদের পরিভ্রমণ-পথ সর্বাপেক্ষা বিস্তৃত। শুক্রগ্রহের বিষুবলয়ের চরম মান অস্ত্রাশ্র গ্রহেব বিষুবলয়ের চরম মান অপেক্ষা অধিক। এইভাবে ব্যাখ্যা করলে বাইরের সর্বপ্রথম আবর্তটির চৌট, অর্থাৎ তারার বিষুব-লয়ের চরম মান সর্বাপেক্ষা অধিক। তার পবে ষষ্ঠ আবর্তের চৌট অর্থাৎ শুক্রগ্রহের বিষুবলয়ের চরম মান দ্বিতীয়। কিন্তু এর পবে মঙ্গল, বুধ ইত্যাদি গ্রহের বেলায় ঠিক এই অর্থ প্রয়োগ করা যায় না।

এরূপ এর পবে আবো বলেছেন, “সর্বস্বহং স্বস্তি নানা বর্ণের। সপ্তমটির (সূর্যের) স্বস্ত সর্বাপেক্ষা উজ্জল। এই উজ্জল সপ্তম স্বস্ত থেকে

অষ্টম (চন্দ্রের) বস্ত্রের বর্ণ গৃহীত হয়েছে। দ্বিতীয় ও পঞ্চম (শনি ও বুধ) বস্ত্রের বর্ণ একই প্রকার, কিন্তু অস্ত্রাত্ম বস্ত্র অপেক্ষা হলুদ। তৃতীয়টির (বৃহস্পতির) বর্ণ সর্বাপেক্ষা সাদা, চতুর্থটির (মঙ্গলের) বর্ণ লাল; ষষ্ঠটির (শুক্রের) বর্ণ সাদা, তবে তৃতীয়টির পরে। ঘূর্ণন-দণ্ডটি তার সঙ্গে সংযুক্ত সমস্ত কিছু নিয়ে স্বভাবাবে ঘুরছে। এই সমস্ত বস্তু যোরে, তখন ভিতরের সাতটি আবর্ত আশে আশে বিপবীত দিকে ঘুরতে থাকে। এর মধ্যে অষ্টম আবর্ত (চন্দ্রের) সর্বাপেক্ষা ক্ষতবিক্ষেপে ঘোবে; তার পবে সপ্তম (সূর্য), ষষ্ঠ (শুক্র), পঞ্চম (বুধ), প্রাচ একই গতিতে ঘোরে। চতুর্থ আবর্তের (মঙ্গল) গতি ক্ষততাব তৃতীয়, তৃতীয় আবর্তের (বৃহস্পতি) গতি চতুর্থ, দ্বিতীয় আবর্তের (শনি) গতি পঞ্চম। ঘূর্ণন-দণ্ডটি 'প্রয়োজন'র হাঁটুর (knees of necessity) উপবে ঘোরে। প্রত্যেক আবর্তের একজন কবে অপ্সবী (siren) এক একটি স্ববের স্রষ্টি করে। এইভাবে আটজন অপ্সবীর আটটি স্বর একটি সমভানের (harmony) স্রষ্টি কবে। 'প্রয়োজন'র তিন কন্যা, তিন ভাগ্যদেবী : Lachesis, Klotho এবং Atropos; এরা সাদা পোশাক এবং মাথার মুকুট পরে সমান দূরে দূবে তিনটি সিংহাসনে বসে অপ্সরীদের স্বরে গান করে। Lachesis-এর গান অতীভের, Klotho-র গান বর্তমানের এবং Atropos-এর গান ভবিষ্যতের। মাঝে মাঝে Klotho তার ডান হাত দিয়ে ঘূর্ণন-দণ্ডটিকে ধবে বাইরের বস্ত্রটিকে ঘুরিয়ে দেয়। একইভাবে Atropos বাম হাত দিয়ে মাঝে মাঝে ভিতরের বস্ত্রগুলিকে ঘুরিয়ে দেয় এবং Lachesis দুই হাত দিয়েই একবার বাইরের বস্ত্রগুলিকে আবার ভিতরের বস্ত্রগুলিকে ঘুরিয়ে দেয়।"

অপ্সরীদের স্বরে ভাগ্যদেবীদের গান পাওয়া, আর সমান দূরে দূবে তাদের সিংহাসনে বসবার মধ্যে পীষাগোরীষানদের সঙ্গীত এবং সংখ্যার প্রভাব দেখতে পাওয়া যায়। এই গল্পের ভিতরে চাঁদ, সূর্য ও গ্রহগণের পরিভ্রমণের একটি স্কন্দ চিত্র পাওয়া যায়। বর্তমানের ভাগ্যদেবী Klotho বাইরের বস্ত্রটিকে ঘুরিয়ে দিচ্ছে। তার ফলে আকাশ

পূবদিক থেকে পশ্চিম দিকে ঘুরছে; আব সেজম্ভই আকাশের সমস্ত জ্যোতিষ্কে পূবদিকে উঠে পশ্চিম দিকে অস্ত যেতে দেখা যায়। ভবিষ্যতের ভাগ্যদেবী Atropos গ্রহগণের বৃত্তগুলিকে বিপবীত দিকে ঘুরিয়ে দেয়; এজম্ভ গ্রহসমূহকে পশ্চিম দিক থেকে পূবদিকে যেতে দেখা যায়। অতীতের ভাগ্যদেবী Lachesis উভয় গতিকে সাহায্য করে, এজম্ভ গ্রহগণ দৈনিক ও বার্ষিক উভয় প্রকার গতিই লাভ করে।

উপরের তিনটি কথোপকথনের ভিতরে অস্পষ্ট বিষয়ে আলোচনা করতে যেবে প্রেটো বিশ্ব সম্বন্ধেও আলোচনা করেছেন। Republic লিখবার পরে তিনি Timoeus নামে আর একখানা বই লেখেন। এটিও কথোপকথন আকারে লেখা। এই বইখানাতে তিনি প্রাকৃতিক জগত সম্বন্ধে তাঁর মতবাদ প্রকাশ করেছেন। সফ্রেটিসের সঙ্গে টিমিয়াস নামে একজন পীথাগোরীয়ান সম্প্রদায়ের লোকের কথোপকথনরূপে এ বইখানা লিখিত। এখানে টিমিয়াসই প্রধান ব্যক্তি। তিনি প্রথমে সৃষ্টিকর্তা কিভাবে জগত সৃষ্টি করেন, সে বিষয়ে বর্ণনা করেছেন। তার পবে এই জগতকে কিভাবে সর্বাকস্মলব আকার (perfect shape) অর্থাৎ গোলকাকার দেওয়া হয়, সে বিষয়ে বলেছেন। এই গোলকাকার জগতকে সৃষ্টিকর্তা একটিমাত্র গতি দান করেন; সে গতিও সর্বাকস্মলব, নিজ অক্ষের উপর আবর্তন। এতে কোন বিশেষ দিকে অগ্রগতির সম্ভাবনা নাই। এর পবে সৃষ্টিকর্তা জগতের আত্মাকে মাঝখানে স্থাপন করেন। কিন্তু আত্মা জগতের ভিতরে-বাইরে সর্বত্র ছড়িয়ে পড়ে। বরসে এবং সদস্তুণে আত্মা জগতের চেয়ে অনেক বড়। জগতের আত্মা সৃষ্টির যে বর্ণনা দেওয়া হয়েছে, তাতে বিশ্ব সম্বন্ধে পীথাগোরীয়ান সম্প্রদায়ের এবং প্রেটোব নিজের মতবাদের একটি সহজ সম্বন্ধ খুঁজে পাওয়া যায়। এই আত্মার সৃষ্টিতে তিনটি উপাদানের কল্পনা করা হয়েছে। প্রথম উপাদান অবিভাজ্য ও অভিন্ন; দ্বিতীয় উপাদান বিভাজ্য ও বিভিন্ন; তৃতীয় উপাদান প্রথম দুই উপাদানের মাঝামাঝি। এই তিনটি একত্র মিশিয়ে একটি পদার্থ গঠন করা হয় এবং এই পদার্থকে

জগতের বিভিন্ন অংশে স্থাপন করা হয়। স্থষ্টিকর্তা এই সমস্ত কিছুকে লম্বালম্বি দুই ভাগে বিভক্ত করে একটি X অক্ষরের মত তৈরী করেন। এব পথে এই অক্ষটিকে বাকিয়ে দুইটি বস্তুর মত গঠন করা হয়। এইভাবে স্থষ্ট দুইটি বস্তুর একটি বহিস্ব এবং অস্ত্র অস্ত্র। বহিস্ব বস্তুর গতিব নাম দেওয়া হয় 'অভিন্ন (sameness)' এবং অস্ত্র বস্তুর গতিব নাম দেওয়া হয় 'বিভিন্ন (diverse)'। অভিন্ন বস্তুর একটি সামান্তরিকের বাহুর উপর দিয়ে ডান দিকে ঘুরানো হয় এবং বিভিন্ন বস্তুর একটি সামান্তরিকের কর্ণের উপর দিয়ে বাম দিকে ঘুরানো হয়। অভিন্ন বস্তুর একটি প্রান্ত দান করা হয়; একে আর বিভক্ত করা হয় না। বিভিন্ন বস্তুর একটি ভাগে ভাগ করা হয়। এইভাবে মোট সাতটি অসমান বস্তু গঠিত হয়। এই বস্তুগুলিকে বিশ্ণু ও তিনশ্চ বাববানে স্থাপন করা হয়। তিনটি বস্তুর প্রত্যেকটিকে অস্ত্র থেকে বিশ্ণু দূরে এবং অপর তিনটি বস্তুর প্রত্যেকটিকে অস্ত্র থেকে তিনশ্চ দূরে স্থাপন করা হয়। তিনটি বস্তুর একই গতিতে ঘুরতে আদেশ দেওয়া হয় এবং অস্ত্র চারটিকে এদেব থেকে ভিন্ন এবং পরস্পর বিভিন্ন গতিতে ঘুরতে বলা হয়। প্রত্যেকের গতি ভিন্ন হলেও, এদেব ভিতরে অনুপাত একই থাকে। এইভাবে স্থষ্টিকর্তা নিজ ইচ্ছানুযায়ী জগতের আত্মার গঠন সম্পূর্ণ করেন। তিনি অবশ্য স্থষ্ট করেন এবং এদেব কেন্দ্রের সঙ্গে কেন্দ্রের সংযোগ সাধন করেন। তিনি অবশ্যকে দৃশ্য করেন এবং আত্মাকে অদৃশ্য করেন।'

উপরে যে সমস্ত বস্তুর কথা বলা হয়েছে, তার ভিতরে অভিন্ন বা বহিস্ব বস্তু বলতে বিষুববৃত্তকে (equator) বোঝানো হয়েছে; আর অস্ত্র বা বিভিন্ন বস্তু থেকে যে সাতটি বস্তুর স্থষ্ট করা হয়েছে, সে সাতটি : চাঁদ, সূর্য ও পাঁচটি গ্রহের পরিভ্রমণ-পথ। এই গ্রহগুলির ভিতরে পৃথক সঙ্কে বলা হয়েছে যে, এদেব দূরত্ব আনুপাতিক প্রগমন অনুসারে গঠিত। তিনটির ভিতরে সাধারণ অনুপাত ২ এবং অস্ত্র তিনটির ভিতরে সাধারণ অনুপাত ৩। চাঁদেব দূরত্বকে ১ মনে করলে, অস্ত্র গ্রহেব দূরত্ব নিম্নলিখিতরূপ হয় :

চাঁদ	১
সূর্য	২
শুক্র	৩
বুধ	৪
মঙ্গল	৫
বৃহস্পতি	৬
শনি	২৭

উপরের কথোপকথনের ব্যাখ্যাতে আরিস্টটল বলেছেন, “একটি সরল-বেধাকে ঝাঁকিয়ে প্রথমে স্বস্তে পরিণত করা হলো। এই স্বস্তকে ভাগ ক’বে দুইটি স্বস্তস্বস্তের স্রষ্টা করা হলো। এর একটি স্বস্তকে তিনি সাতটি এমন স্বস্তে বিভক্ত করলেন যে, আত্মার গতিই আকাশের গতিতে পরিণত হলো। অভিন্ন স্বস্তের গতিই আত্মার প্রধান গতি। এই কথোপকথনের প্রায়শ্চেষ্টে, এই গতিকেই জগতের আদি গতি বলা হয়েছে। জগত নিজেই চারদিকে এই গতিতেই সমবেগে ঘোরে। এতে আর কোন গতি নাই। অতএব অভিন্ন স্বস্তটিই বিশ্বব্রহ্ম। আকাশের সমস্ত পদার্থ এই স্বস্তের সমান্তরাল পথে ঘোরে। বিভিন্ন স্বস্ত এই স্বস্তকে দুইটি বিপরীত বিন্দুতে ছেদ করে। এদের সমতল একটি দৃশ্য-কোণে ছেদ করে, ফলে \times অক্ষরের মত আকৃতি গঠিত হয়। অভিন্ন স্বস্ত ডান দিকে অর্থাৎ পূর্বদিক থেকে পশ্চিম দিকে ঘোরে। বিভিন্ন স্বস্ত তাব বিপরীত দিকে ঘোরে। ডানদিকের গতিকেই স্রোতস্র দেওয়া হয়েছে। অভিন্ন স্বস্তের এই দৈনিক গতিতে সাতটি গ্রহও ঘুরতে বাধ্য হয় আর সঙ্গে সঙ্গে তা’বা নিজেদের স্বস্তপথে পশ্চিম দিক থেকে পূর্ব-দিকে ঘায়। এই সমস্ত গতি পৃথিবীকে কেন্দ্র করে সংঘটিত হয়।”

আরিস্টটল

গ্রীক উপনিবেশ স্টাগিরাতে খ্রিস্টপূর্ব ৩৮৪ অব্দে আরিস্টটলের জন্ম হয়। তাঁর পূর্বপুরুষগণ চিকিৎসাবিজ্ঞানের পারদর্শী ছিলেন। আরিস্টটলের

পিতা নিকোসেবাস মাসিডিনিয়ার অধিপতি আমিটাসের বন্ধু ও চিকিৎসক ছিলেন। আরিস্টটল নিজে পেশা হিসাবে চিকিৎসাবিজ্ঞান গ্রহণ না করলেও, অস্বাস্থ্য বিষয়ে সজে তিনি চিকিৎসাবিদ্যাও শিক্ষা কবেন। তিনি যখন প্রথম এথেন্সে যান, তখন কিছুদিন চিকিৎসকরূপে কাজ করেছিলেন বলেও শোনা যায়। পরবর্তী জীবনে তিনি যে প্রাকৃতিক বিজ্ঞান বা পদার্থবিদ্যার প্রতি উৎসাহিত হন, তার মূলও তাঁর চিকিৎসা-শাস্ত্রে জ্ঞান নিহিত ছিল।

১৮ বৎসব বয়সে তিনি বিখ্যাত দার্শনিক প্লেটোর নিকট অধ্যয়নের জন্ত এথেন্সে যান। কিন্তু ঐ সময় প্লেটো এথেন্সে ছিলেন না; সাইরাকিউসের রাজা ডাইওজেনিসের পরামর্শদাতা হিসাবে এবং দুই ডাইওজেনিসের ভিতরে মিলন ঘটানোর উদ্দেশ্যে তিনি তখন সাইরাকিউসে গিয়েছিলেন। তিন বৎসব পরে প্লেটো এথেন্সে ফিরে আসেন। তখন আরিস্টটল তাঁর শিষ্যত্ব গ্রহণ করেন এবং তাঁর নিকট পড়াশোনা আরম্ভ করেন। এইভাবে দীর্ঘ ২০ বৎসব তিনি প্লেটোর সঙ্গে ছিলেন। অতি অল্পদিনেই গুরু প্লেটো, শিষ্য আরিস্টটলের প্রতিভার মুগ্ধ হন এবং তাঁকে 'একাডেমীর প্রতিভা' বলে অভিহিত করেন। খ্রিস্টপূর্ব ৩৪৭ অব্দে প্লেটো মারা যান এবং তার কিছুদিন পূর্বে তিনি আরিস্টটলকে বাদ দিয়ে নিজের ভাগনে স্পিউসিপ্পাসকে একাডেমীর পরিচালক নিযুক্ত করেন। গুরু এই পক্ষপাতিত্বে অত্যন্ত মর্মান্বিত হয়ে আরিস্টটল এথেন্স ত্যাগ করেন। আটারনিরাসের শাসক হারমিয়াস আরিস্টটলকে নিজ রাজ্যে আমন্ত্রণ করেন। আরিস্টটল তাঁর শিষ্য জেনোক্রোটাসকে সঙ্গে নিয়ে আটাবনিরাসের রাজধানীতে উপস্থিত হন। তিন বৎসর পরে হারমিয়াস গুপ্তঘাতকের হস্তে নিহত হলে, আটারনিরাস ছেড়ে আর্িস্টটল মিটলিনে চলে যান। এই সময় তিনি হারমিয়াসের স্রাতুপুত্রী পাইথিয়াসকে সঙ্গে নিয়ে যান এবং পরে তাঁকে বিয়ে করেন। এঁদের দুইটি মেয়ে হয়। এব পরে তাঁর এক উপপত্নী হাবকাইনিসের গর্ভে নিকোমাস নামে তাঁর এক ছেলে হয়। এই ছেলের নাম থেকেই

আরিস্টটেলের এক নীতি-দর্শনের নামকরণ করা হয় Nichomachean Ethics.

খ্রীষ্টপূর্ব ৩৪২ অব্দে মাসিডোনিয়ার অধিপতি ফিলিপ্‌স্‌ আরিস্টটেলকে তাঁর দরবারে আমন্ত্রণ করে নিজ পুত্র আলেকজান্ডারের শিক্ষার ভাব দেন আরিস্টটেলের হাতে। আলেকজান্ডারের বয়স তখন ১৪ বৎসর। আরিস্টটেল তিন বৎসর আলেকজান্ডারকে নানা বিষয়ে শিক্ষা দেন। পরে যদিও তিনি তাঁর জন্মভূমি স্টাগিরাতে কিছুদিন বাস করেন, কিন্তু আলেকজান্ডার সিংহাসনে আবোধন না করা পর্যন্ত তিনি মাসিডোনিয়া ত্যাগ করেন নাই। খ্রীষ্টপূর্ব ৩৩৫ অব্দে তিনি পুনরায় এথেন্সে ফিরে যান এবং তখন থেকেই তাঁর জীবনের মহিমময় যুগ আরম্ভ হয়। তিনি লাইসিয়ামে একটি জিমনাসিয়াম স্থাপন করেন; নামে জিমনাসিয়াম হলেও এখানে নানা বিষয়ে শিক্ষা দেওয়া হতো। ক্লাসে পড়ানোর সময় আরিস্টটেল হেঁটে হেঁটে বক্তৃতা দিতেন। এইভাবে তিনি ১২ বৎসর ঐ জিমনাসিয়াম পরিচালনা করেন। মহাবীর আলেকজান্ডারের মৃত্যু হলে এথেন্সে তাঁর বিরুদ্ধবাদীগণ প্রতাপশালী হয়ে ওঠে। অত্যাচারী হাবমিয়ালকে দেবতার আসনে বসিয়েছিলেন বলে, আরিস্টটেলের বিরুদ্ধে অভিযোগ আনা হয়। এই অভিযোগে ক্রুদ্ধ হয়ে এবং সজেক্টসের পরিণাম শ্রবণ করে তিনি এথেন্স পবিত্যাগ করে ইউবিয়াতে চলে যান এবং খ্রীষ্টপূর্ব ৩২২ অব্দে সেখানেই মারা যান।

পরবর্তী দুই হাজার বৎসরে পাশ্চাত্য জগতের চিন্তাধারায় সমস্ত ক্ষেত্রে আরিস্টটেলের রচনাবলী যেমন প্রভাব বিস্তার করেছে, অল্প কোন দার্শনিকের ভাগ্যে তার সামান্য অংশও সম্ভব হয় নাই। কিন্তু অত্যন্ত দুর্ভাগ্যের বিষয়, আরিস্টটেলের অসংবদ্ধ কোন লেখা পাওয়া যায় না; তাঁর সমস্ত লেখাই বিক্ষিপ্তভাবে সংরক্ষিত হয়েছে। অনেক জায়গাতেই দেখা যায়, তাঁর লেখার মাঝখানে হঠাৎ বিবর্তি ঘটেছে, যুক্তির ধারা বন্ধ হয়ে গেছে। অনেক সময় দেখা যায়, নানা প্রকার অবাস্তব কথাও ঢুক পড়েছে। অনেক জায়গাতে সঙ্গতির অভাবও দেখা যায়।

আরিস্টটলের রচনাবলী কয়েক ভাগে বিভক্ত করা যায় : (১) তর্ক-
শাস্ত্র (Logic), (২) প্রাকৃতিক বিজ্ঞান বা পদার্থবিজ্ঞা (Natural
Science or Physics), (৩) প্রাথমিক দর্শন (First Philosophy
or Metaphysics), (৪) নীতিশাস্ত্র ও অর্থনীতি (Ethics and Eco-
nomics), (৫) সাহিত্য (Literature)।

তর্কশাস্ত্র সম্বন্ধে তাঁর রচনাবলী অর্গানন নাম দ্বিমে একত্র সম্পাদনা
করা হয়েছে। এর মধ্যে *Categorias, De Interpretatione, Ana-
lytica Priora, Analytica Posteriora, Topica* এবং *Sophis-
tica Elenchi* নামে গ্রন্থগুলি স্থান পেয়েছে। প্রাকৃতিক বিজ্ঞান সম্বন্ধে
তাঁর রচনাবলীকে দুই ভাগে সম্পাদনা করা হয়েছে। প্রথম ভাগে ৪ খানা
বই আছে : (১) *Physica Auscultatio*, (২) *De Coelo* (জ্যোতির্বিজ্ঞা
সম্বন্ধীয় গ্রন্থ), (৩) *De Generatione et Corruptione* এবং
(৪) *Metereologica*। দ্বিতীয় ভাগের গ্রন্থসমূহে প্রধানতঃ প্রাণীবিজ্ঞান
সম্বন্ধে আলোচনা করা হয়েছে। এই ভাগে পাঁচখানা বই আছে :
(১) *Historica Animalium*, (২) *De Partibus Animalium*,
(৩) *De Generatione Animalium*, (৪) *De Anima* এবং (৫)
Para Naturalis (৮ খণ্ড)। প্রথম দর্শন (first philosophy) সম্বন্ধে
তাঁর একখানা বই আছে, নাম *Metaphysics*; অর্থাৎ *Physics*-এর
পরে। প্রথম সংস্করণে তাঁর *Physics* এর বই-এর শেষে এই বইখানা
সংযোজন করা হয়েছিল বলেই এর নামকরণ করা হয়েছিল *Meta-
physics* এ বইতে আল্লাহকে 'জগতের প্রধান চালক (prime mover
of the world)' বলে বর্ণনা করা হয়েছে। নীতিশাস্ত্র ও অর্থনীতি সম্বন্ধীয়
বইয়ের মধ্যে তিনখানা নীতিশাস্ত্র ও অর্থনীতি সম্বন্ধীয় ; এগুলির নাম :
(১) *Ethica Nicomaches*, (২) *Ethica Eudemia*, (৩) *Magna
Moralia*, রাজনীতি সম্বন্ধে *Politica* এবং অর্থনীতি সম্বন্ধে *Oeco-
nomica* এই দুইখানা বইয়ের সন্ধান পাওয়া যায়। সাহিত্যে তাঁর

দুইখানা বইয়ের নাম জানা যায় : (১) *De Poetica* এবং (২) *Ars Rhetorica*.

সমস্ত জগতকে আরিস্টটেল বুঝতে চেষ্টা করেন। সেজ্ঞ জগতের প্রতিটি পদার্থের প্রতি তিনি সচেতন ছিলেন। তাঁর দর্শনকে সর্বদর্শী বলা যেতে পারে। জ্ঞানের প্রতিটি স্তরে তাঁর অবদান আছে আর এই-জ্ঞানই পরবর্তী যুগে তাঁর প্রভাব অত্যন্ত প্রবল।

‘*De Coelo* বা আকাশ পরিচয়’ নামক গ্রন্থে তিনি জ্যোতিষিদ্ধা সম্বন্ধে বিশেষভাবে আলোচনা করেছেন। এই বইখানা চারখণ্ডে বিভক্ত। এ ছাড়া *Metereologica* বা আবহবিজ্ঞান সম্বন্ধীয় গ্রন্থে চার খণ্ডেও তিনি জ্যোতিষবিদ্যা সম্বন্ধে কিছু কিছু আলোচনা করেছেন। তিনি ইউডকসাস ও ক্যালিপপাসের গ্রহপদ্ধতি স্বীকার করেন; কিন্তু তিনি সব সময় আধ্যাত্মিক যুক্তির অবতারণা করেছেন।

De Coelo বইখানার চার খণ্ডেই কেবলমাত্র জ্যোতিষবিদ্যার আলোচনা করা হয় নাই; বরং বিত্তীয় খণ্ড সম্পূর্ণ জ্যোতিষবিদ্যা বিষয়ক বলা যেতে পারে। প্রথম খণ্ড সম্পূর্ণ আধ্যাত্মিক। বিশ্ব অসীম না অসীম, একে কেউ সৃষ্টি করেছে না এ স্বয়ং, এব কোন আদি আছে কি নাই, ইত্যাদি বিষয় প্রথম খণ্ডে আলোচনা করা হয়েছে। বিশ্বের সীমা আছে কিনা, এ প্রশ্নের উত্তরে আরিস্টটেল বলেছেন, বিশ্ব অসীম হতে পারে না। তাব কারণ, বিশ্ব অসীম হলে, পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে অসীম দূরে অবস্থিত বস্তুকে একটি সরলরেখা দিয়ে যোগ করলে, সেই রেখাটি একটি নির্দিষ্ট সময়ে (২৪ ঘণ্টায়) সম্পূর্ণভাবে আবর্তিত হতে পারে না। স্থান হলো বস্তুব ধারক। অসীম দূরে যদি কোন বস্তু না থাকে, তা হলে অসীম দূরে কোন স্থানও থাকতে পারে না। বিশ্বের সৃষ্টি নাই এবং ধ্বংসও নাই; কেননা যেখানেই সৃষ্টি সেখানেই ধ্বংস। সৃষ্টি হলে ধ্বংস হতেই হবে। আর যে জিনিস ধ্বংস হয়, তাব সৃষ্টিও হয়। এখানে প্লেটোর মতবাদ উল্লেখযোগ্য। এ ব্যাপারে প্লেটো বলেছেন, এক সময় বিশ্বের সৃষ্টি হয়েছিল, কিন্তু এব ধ্বংস নাই।

দ্বিতীয় খণ্ডে বিশ্বের আকৃতি, তারাসমূহের গতি ও প্রকৃতি এবং বিশ্বের কেন্দ্রে অবস্থিত পৃথিবীর অবস্থা ও আকৃতি সম্বন্ধে আলোচনা করা হয়েছে। তৃতীয় ও চতুর্থ খণ্ডে জ্যোতির্বিদ্যা সম্বন্ধে বিশেষ কিছুই নাই। এ দুই খণ্ডে সৃষ্টি ও ধ্বংস সম্বন্ধে আলোচনা করা হয়েছে।

বিশ্ব সম্বন্ধে আরিস্টটলের মতবাদে একমাত্র আধ্যাত্মিক যুক্তি ছাড়া আর কিছু নাই। বিশ্ব গোলকাকার। কেননা সমতলীয় চিত্রের ভিত্তিতে বস্তু যেমন সর্বাঙ্গসুলব, বস্তুর ভিতরে গোলাকাকার বস্তুও তেমনি সর্বাঙ্গসুলব। বস্তু ও গোলক সর্বাঙ্গসুলব, কেননা একটিমাত্র রেখা দ্বারা বস্তু পবিবেষ্টিত এবং যেভাবে যুগানো থাকে না কেন, বস্তুর রূপ একই থাকে। গোলকও তেমনি একটিমাত্র তল দ্বারা পবিবেষ্টিত এবং যেভাবেই যুগানো থাকে না কেন, গোলকের রূপও একই থাকে এবং একই স্থান অধিকার করে। এই গোলকাকার বিশ্বে সেই গোলকই সর্বাঙ্গসুলব, যার সর্বাঙ্গসুলব গতি আছে। সর্বাপেক্ষা দ্রুতগতিই সর্বাঙ্গসুলব। সর্ববহিস্থ গোলকের গতি সর্বাপেক্ষা দ্রুত, অতএব এইটাই সবার চেয়ে সর্বাঙ্গসুলব। এই গোলকে, যে সমস্ত বস্তু বা পদার্থ অবস্থান করে তাদের বিভ্রাসেব কোন পবিবর্তন নাই। গতিব আদি ও স্বর্গীয় কারণ প্রত্যক্ষভাবে এই গোলকটির আবর্তন ঘটায়। এই গোলকের পরিধি থেকে, এই আদি ও স্বর্গীয় কারণ, সমস্ত গোলকের আবর্তন পচ্ছিন্ননা করেন। আকাশের গতি ডান দিকে, অর্থাৎ পূর্বদিক থেকে পশ্চিম দিকে পরিচালিত হয়। কেননা ডান দিকের গতিই সর্বাপেক্ষা সন্মানজনক। এই গতি সমবেগ-সম্পন্ন, কেননা আকাশের এক অংশ অল্প অংশ থেকে বিচ্ছিন্ন হয় না। আকাশের বিভিন্ন অংশের গতি বিভিন্ন হলে তাবামণ্ডলসমূহের আকৃতি সর্বদা একই থাকতো না। আকাশ-গোলকের কোন স্থবণ বা মন্দন নাই; ইহা অস্বাভাবিক। কারণ এই স্থবণ বা মন্দনকে স্বীকার করতে হলে, এ কথা স্বীকার করতে হয় যে, গতিব আদি ও স্বর্গীয় কারণ কোন সময়ে বৈশি সর্বল হন এবং কোন সময়ে বৈশি দুর্বল হন; অর্থাৎ তিনি উত্তেজনা ও ক্রান্তির বশীভূত। তারার গঠন সম্বন্ধে আলোচনা করতে যেবে আরিস্টটল

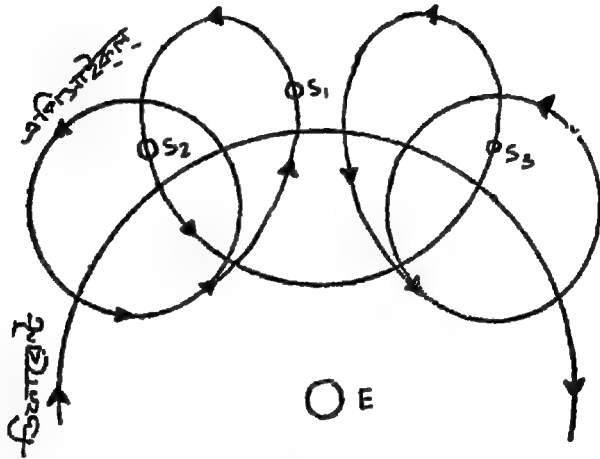
বলেছেন, যে তাবা যে গোলকে অবস্থিত ও গতিশীল, সে তারা সেই গোলকের পদার্থে গঠিত। তার মধ্যে চারটি আদিম উপাদানের গতি সরল রৈখিক (আশ্বনের গতি উপরের দিকে এবং মার্টার গতি নীচের দিকে); অতএব বৃত্তীয় গতি কোন শ্রেষ্ঠতর উপাদানের হওয়াই স্বাভাবিক। গোলক এবং তারাসমূহ আশ্বনে গঠিত নয়, এই শ্রেষ্ঠতর উপাদানে গঠিত। আরিস্টটল বলেন, তারাসমূহ উজ্জল দেখার কারণ এই নয় যে, এরা আশ্বনে গঠিত; বরং ইথারের ভিতরে আবর্তন কালে যে ঘর্ষণ হয়, তার ফলেই এই উজ্জলতার সৃষ্টি হয়। কিন্তু তিনি একথাও বলেন যে, এই ঘর্ষণের ফলে সেই শ্রেষ্ঠতর উপাদানে গঠিত তারা বা তারার গোলকে আশ্বন লাগে না; ইথারে আশ্বন লেগে পার্শ্ববর্তী ইথারই প্রজ্জলিত হয়ে ওঠে আর সেই আলোই আমবা দেখতে পাই।

আরিস্টটল এর পবে তারান এবং তারা-গোলকের গতি সম্বন্ধেও আলোচনা করেছেন। গোলকের সঙ্গে তাবা সংযুক্ত, না গোলক থেকে বিযুক্ত, এ প্রশ্নের উত্তরে তিনি বলেছেন, তারা যদি গোলকের পাশে সংযুক্ত না হয়, তা হলে গোলকের গতি ও তারার গতি একই হওয়া উচিত। তারার গতি এবং গোলকের গতি একই হবে, এইরূপ কল্পনাকে তিনি যুক্তিবদ্ধ বলেছেন। তিনি বলেন, তারাসমূহ গোলকে কঠিনভাবে সংযুক্ত এবং একমাত্র গোলকেই গতি আছে। তারার আকৃতি গোলকাকার। গোলকাকার বস্তুর দুই প্রকার গতি হতে পারে: নিজ অক্ষের উপর আবর্তন এবং কক্ষপথে পবিত্রগণ। অতএব তারাসমূহের নিজস্ব কোন গতি যদি থাকে, তা হলে এই দুই প্রকার গতির যে কোন এক প্রকার গতি হবে। কিন্তু দেখা যায়, এর কোন-প্রকার গতিই তারাব নাই। যদি তাদের অক্ষের উপর আবর্তন-গতি থাকতো, তা হলে তারাসমূহ একই জায়গায় স্থির হয়ে থাকতো। কিন্তু সবাই জানে, তা'রা এক জায়গায় স্থির হলে থাকে না, স্থান পরিবর্তন করে। যদি তারাসমূহের অন্য প্রকার গতি থাকতো, তা হলে তাদের প্রত্যেকের একই গতি থাকাই যুক্তিসঙ্গত হত। কিন্তু একমাত্র

সূর্যের উদয় ও অস্তের সময় এই প্রকার গতি দেখা যায়। কিন্তু এই গতিও নিজস্ব নয়। আমাদের দৃষ্টিব দূৰ্বেষ জগতই একগুণ মনে হয়। দূৰ্বলতার জগত অনেক দূরেব জিনিসকে কাঁপতে দেখা যায়; দৃষ্টিব দূৰ্বলতা ও দূৰ্বেষের জগতই একগুণ হয়। এই কাবণেই তারাব আলো অস্থিৰ এবং গ্রহের আলো স্থিৰ। গ্রহসমূহ অনেক নিকটে; সেজন্ত পূর্ণশক্তি নিয়েই তাদের উপর দৃষ্টি পড়ে। কিন্তু স্থিৰ তারাসমূহ অনেক দূরে বলে দৃষ্টি তাদের উপরে পড়লেই কাঁপতে থাকে। তারাদের যে অক্ষের উপর আবর্তন-গতি সেটি স্পষ্ট বোঝা যায়, কেননা যার আবর্তন-গতি আছে, তারই পবিত্রমণ-গতিও আছে। কিন্তু চাঁদের কেবলমাত্র দৃশ্য গিঠটাই আমরা দেখতে পাই। এই কথাতে আর্বিষ্টটল বলতে চেয়েছেন যে, চাঁদের আবর্তন বা পবিত্রমণ-গতি কিছুই নাই। যেহেতু এদেব কোন গতি নাই, অতএব এরা গোলকাকার। আর্বিষ্টটল প্রথমে এদের আকার থেকে সিদ্ধান্ত কবলেন যে, তারাসমূহেব কোন গতি নাই; আবার পবে বলেছেন যে, গতি নাই বলেই এরা গোলকাকার। চাঁদ গোলকাকার বলেই তাব কলা দেখা যায়, পীথাগোরাসের এই মতবাদ তিনি সমর্থন কবতেন। তাঁরা উভয়েই বলেন যে, কোন গোলকাকার বস্তুব এক অর্ধ মাত্র সূর্যের আলোকে আলোকিত হয় এবং পৃথিবী থেকেই চাঁদের অর্ধেক মাত্র দেখা যায়। এই দুই অর্ধেব সাধারণ অংশই চাঁদের কলা। সূর্য ও চাঁদের কেন্দ্র যোগকাবী সরলরেখার উপরে চাঁদেব কেন্দ্র দিবে অঙ্কিত লম্ব সমতল, এবং পৃথিবী ও চাঁদের কেন্দ্র সংযোগকারী সরলরেখাব উপবে চাঁদের কেন্দ্র দিলে অঙ্কিত অঙ্গ একটী সমতলেব ছেদিত অংশই চাঁদের কলারূপে দেখা যায়।

পীথাগোরাসেব গোলক-সঙ্গীত মত আর্বিষ্টটল সমর্থন করতেন না। অনববত এই সঙ্গীত চলছে, সেজন্ত আমবা এর শব্দ শুনতে পাই না; এ কথাও তিনি বিশ্বাস করতেন না। তিনি বলতেন, এই সমস্ত খ-বস্তু যদি কোন শব্দেব সৃষ্টি করে, তা হলে সে শব্দ খুব বিকট হওয়াই স্বাভাবিক এবং সে শব্দ বতই অনববত চলুক না কেন, সাধারণ মানুষের কাছে

তা অথবা হওয়ার কোন কারণই থাকতে পারে না। গ্রহসমূহ যে-কোন স্থির মাধ্যমে পরিক্রমণ করে না এবং সেগুলি যে গোলকে স্থি-ভাবে সংবদ্ধ, এই তার আর একটি প্রমাণ।



লেখচিত্র ১৬ : এগিসাইকেলে গ্রহগতি

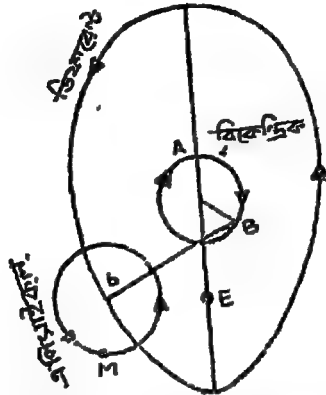
গ্রহসমূহ তাদের নিজ নিজ গোলকে সংযুক্ত। তারাসমূহও বহিঃ গোলকে সংযুক্ত। প্রত্যেক গোলকের নিজস্ব গতি আছে। কিন্তু কেবল-মাত্র একটি গোলকে গ্রহের বিচিত্র গতি সম্ভব নয়। এজন্য আরিস্টটলের পূর্বে ইউডক্সাস ও ক্যালিপ্পাস গোলকের ভিতরে গোলকের স্থান করে। আরিস্টটলও এ বিষয়ে আলোচনা করেছেন। তিনি বলেন, কোনভাবে যদি এই সমস্ত গোলক একত্র সংযুক্ত থাকে, তা হলে বাইরের গোলকের গতি ভিতরের গোলকেও সঞ্চারিত হবে। কিন্তু এতে সমস্ত গতি ব্যাখ্যা করা সম্ভব নয়। কিভাবে বাইরের গোলকের গতি ভিতরের গোলকে সঞ্চারিত হতে না পারে, তাইই সম্ভান তিনি করেন। প্রত্যেক গ্রহের শেষ ও সবচেয়ে ভিতরের গোলকের পরে এবং তার পরবর্তী গ্রহের সবচেয়ে বাইরের গোলকের আগে তিনি অনেকগুলি

অন্ধকার যুগের সূচনা

অতিবিজ্ঞ গোলকের কল্পনা করেন। তিনি আরো বলেন যে, এই গোলক-
গুলির কোন পবিত্রমণ-গতি নাই। যেমন, শনিগ্রহের চারটি গোলক ;
এই চারটি গোলককে I, II, III এবং IV নামে অভিহিত করা থাক।
এদের I গোলকটি সর্ববহিস্থ, অর্থাৎ এটি দ্বি-তাবাব গোলকের পবে
প্রথম অন্তর্বর্তী গোলক। শনিগ্রহ নিজ IV গোলকটিতে সংযুক্ত। IV
গোলকের অভ্যন্তরে আবিস্টটল IVa নামে আর একটি গোলক কল্পনা
করেন। এই IVa গোলকটি IV গোলকের মেরুকে আবর্তন করে।
এই আবর্তনের বেগ IV গোলকের আবর্তন-বেগের সমান, কিন্তু বিপরীত।
এতে IV এবং IVa-এর আবর্তন-গতি পরস্পরকে বিনষ্ট করে দেয় বলে
মনে হয়, এবং গ্রহটিকে III গোলকের সাথে সংযুক্ত বলে মনে হয়।
এইভাবে IVa গোলকের অভ্যন্তরে তিনি IIIa নামে আর একটি
গোলকের কল্পনা করেন। এই IIIa-এর আবর্তন-গতি III-র আবর্তন-
গতির সমান ও বিপরীত। এতে উভয়ের গতি বিনষ্ট হয়ে গ্রহটিকে
II গোলকে সংযুক্ত বলে মনে হয়। এইভাবে IIIa-এর অভ্যন্তরে IIa
নামে আর একটি গোলকের কল্পনা করেন এবং গ্রহটিকে I গোলকে
সংযুক্ত বলে দেখাতে চেষ্টা করেন। এইভাবে প্রত্যেকটি গ্রহের জন্ত তিনি
অতিরিক্ত কয়েকটি ক'রে গোলকের কল্পনা করেন। শনি ও বৃহস্পতি
উভয়ের জন্ত অতিবিজ্ঞ তিনটি করে, এবং মঙ্গল বুধ, শুক্র, ও সূর্যের,
প্রত্যেকটির জন্ত অতিরিক্ত চারটি ক'রে গোলকের কল্পনা করতে হয়েছিল।
চাঁদ সবার নীচে ; অতএব এর গতি অন্য কোন গ্রহের গতিকে প্রভাবান্বিত
করে না। সেজন্য চাঁদের বেলায় কোন অতিরিক্ত গোলকের প্রয়োজন
হয় নাই। এইভাবে ক্যালিপ্সোসের মোট ৩০টি গোলকের সাথে
আবিস্টটল আরো ২২টি অতিবিজ্ঞ গোলকের কল্পনা করেন। অর্থাৎ
কয়েকটি গ্রহের গতিবিধির ব্যাখ্যার জন্ত মোট ৫২টি গোলকের প্রয়োজন
হয়।

আবিস্টটল বিশ্বাস করতেন যে, পৃথিবী গোলকাকার। এর বেশ
জলের প্রমাণও তিনি দিয়েছেন। পূর্ববর্তী বিজ্ঞানবিদ ও দার্শনিকদের

মতবাদ নানাভাবে বিবেচনা করে, পৃথিবী গোলকাকার ছাড়া অন্য সমস্ত মতবাদ তিনি ভুল বলে সাব্যস্ত করেন। এ সম্বন্ধে তিনি যে সমস্ত প্রমাণ



রেখাচিত্র ১৬ : মঙ্গলের ডিম্বাকৃতি কক্ষ

দিয়েছেন, তার দু'একটি এখানে উল্লেখ করা গেল। পৃথিবীর ছায়ায় ভিতরে চাঁদ প্রবেশ করলেই যে চন্দ্রগ্রহণ হয়, এ তথ্য অনেক বিজ্ঞানবিদ ও দার্শনিকই স্বীকার করেছেন। চন্দ্রগ্রহণের সময় চাঁদের উপর পতিত পৃথিবীর ছায়া সব সময়ই গোলাকায় দেখায়। গ্রহণের আরম্ভ হতে শেষ পর্যন্ত সব সময়ই এই ছায়া গোলাকায় থাকে। আরিস্টটল বলেন, একমাত্র গোলকাকার বস্তুই ছায়া সব সময় গোল হতে পারে; অন্য কোন আকারের ছায়া সমস্ত অবস্থায় গোল হয় না। অতএব পৃথিবী গোলকাকার। আরিস্টটল এ সম্বন্ধে বিভিন্ন যে প্রমাণ দিয়েছেন, সেটি আরো শুল্লর। এখেল থেকে উদ্ভবে গেলে, উদ্ভব আকাশের তারাগুলি ক্রমেই উপরের দিকে দেখা যায় এবং উদ্ভবে আবার নূতন নূতন তাবা দেখা যায়। আবার এখেল থেকে দক্ষিণে গেলে, উদ্ভব আকাশের অনেক তাবা দেখা যায় না এবং অস্ফাভ তারা ক্রমেই নীচের দিকে দেখা যায়। আবার দক্ষিণ আকাশের তাবাগুলিকে ক্রমেই উপবেল দিকে দেখা যায় এবং দক্ষিণ আকাশে অনেক নূতন তারাও দেখা যায়।

আর্নিস্টটল বলেন, এইরূপ দেখা যাওয়ার একমাত্র কারণ, পৃথিবীর গোলকাকার আকৃতি। এই গোলকাকার আকৃতির জন্য পৃথিবীর বিভিন্ন স্থানের দৃশ্যলব্ধ বিভিন্ন এবং বিভিন্ন দৃশ্যলব্ধ উপরে বিভিন্ন তারা দেখা যায়। এই দুইটি মূল্যবান প্রমাণ ছাড়া তিনি আর যে সমস্ত প্রমাণ দিবেছেন, সেগুলি সমর্থনযোগ্য নয়। যেমন তিনি অল্প একটি প্রমাণে বলেছেন যে, যে সমস্ত লোক এথেন্সের পূবদিকেব দেশসমূহে (বোধ হয় ভাবতবর্ষে) বাসনা করতে যায়, তাবা হাতী দেখেছে বলে জানায়, আবার যে সমস্ত লোক এথেন্সের পশ্চিম দিকের দেশসমূহে (বোধ হয় মরোক্কোতে) বাসনা করতে যায়, তারাও হাতী দেখেছে বলে জানায়। অতএব পূর্ব ও পশ্চিম দিকের এই সমস্ত দেশের ভিতরে ব্যবধান খুব বেশী নয়। পৃথিবী গোলকাকার হলেই এরূপ হওয়া সম্ভব। এইরূপ তিনি আরো অনেক প্রমাণ দিয়েছেন, যেগুলিকে যদিও তিনি অত্যন্ত স্পষ্ট প্রমাণ বলে উল্লেখ করেছেন, কিন্তু বর্তমানে সেগুলির ভিতরে বিশেষ কোন যুক্তি খুঁজে পাওয়া যায় না।

অবশ্য কোনক্রমেই একথা অস্বীকার করা যায় না যে, perfect বা সর্বাত্মকতার শব্দটিই এই সমস্ত উদ্ভট প্রমাণের মূল যুক্তি। সেজন্য যত বকম প্রমাণের কল্পনা করা হয়েছে, তাদের ভিতরে এই একটিমাত্র যুক্তি ছাড়া অন্য কোন যুক্তি আছে কিনা, সে বিষয়ে এঁরা কোন চিন্তাও করেন নাই।

পৃথিবী সূর্যের চারদিকে পরিক্রমণ করে, আর্নিস্টটল এ কথা বিশ্বাস করতেন না। এম বিক্রে তিনি যে আপত্তি তুলেছিলেন, সে-যুগে সে আপত্তি খণ্ডন করা ভো সম্ভব হয়ই নাই, বরং পরবর্তী যুগেও সে আপত্তিকে যুক্তিসঙ্গত এবং অখণ্ডনীয় বলে স্বীকার করে নেওয়া হয়েছে। আর্নিস্টটল বলেন, পৃথিবী যদি সূর্যের চারদিকে পবিক্রমণ করতো, তা হলে এই পরিক্রমণ-পথেব বিভিন্ন অবস্থানে পৃথিবী থেকে তাবাসমূহকে বিভিন্ন দিকে দেখা যেত। কিন্তু বৎসরের সব সময়েই পৃথিবী থেকে আকাশের প্রত্যেকটি তারাকে একই দিকে দেখা যায়। পরে অবশ্য প্রমাণ

করা হয়েছে যে, পৃথিবীর এই পরিভ্রমণের জন্ত নিকটবর্তী কোন কোন তারার অবস্থানে সামান্য পরিবর্তন দেখা যায়। কিন্তু অধিকাংশ তারার দৃষ্ণ অত্যন্ত বেশী, সে জন্ত এই পরিবর্তন বুঝতে পাবা যায় না।

চাঁদ, সূর্য ও গ্রহগণের দৃষ্ণ সম্বন্ধেও আবিষ্টটল আলোচনা কবেছেন। তিনি বলেন, চাঁদ ও সূর্যের থেকে গ্রহগণের দৃষ্ণ অনেক বেশী। এর প্রমাণস্বরূপ তিনি বলেন যে, অনেক সময় মঙ্গলগ্রহকে চাঁদের পিছনে ঢাকা পড়তে দেখা যায়; বাবিলনিয়া ও মিশরের জ্যোতিষবিদগণ অস্ত্র গ্রহও যে এইভাবে চাঁদের পিছনে ঢাকা পড়ে, তাব উল্লেখ করেছেন। অতএব চাঁদের চাইতে গ্রহগণের দৃষ্ণ বেশী, কিন্তু সূর্যের বেলায় এক্ষণে যুক্তি দেওয়া সম্ভব নয়। কেননা সূর্যের তীব্র উজ্জ্বলতার জন্ত কোন গ্রহ সূর্যের সামনে যায়, কি পিছনে ঢাকা পড়ে, সে কথা বোঝা যায় না। অতএব আবিষ্টটলের এই উক্তি কোন যুক্তি খুঁজে পাওয়া যায় না। তিনি আবার বলেছেন, “তাবাসমূহের দৃষ্ণ সূর্যের দৃষ্ণের প্রায় নবমুণ।”

জ্ঞানের অস্ত্র ক্রমে আবিষ্টটলের অবদান যতই গুরুত্বপূর্ণ হউক না কেন, জ্যোতিষজ্ঞান সম্বন্ধে তাঁর মতবাদ মারাত্মকরূপে ক্ষতিকর হয়েছে। অবশ্য তাঁর পূর্ববর্তী জ্যোতিষবিদগণের মতবাদ একত্র সমীক্ষিত ক’বে এবং সে সমস্ত মতবাদ আলোচনা ক’বে যথেষ্ট উপকারও করেছেন। কিন্তু তাঁর ব্যক্তিত্বের প্রভাবে তাঁর মতবাদ এবং নিখুঁত বা perfect এই শ্লোগানটি জ্যোতিষজ্ঞান উন্নতি ব্যাহত কবেছে। পববর্তী দুই হাজার বৎসর জ্ঞানের প্রত্যেকটি শাখায় আবিষ্টটলের দর্শনের প্রভাব এত বেশী ছিল যে, এই দর্শনের সমর্থন না দিতে পারলে কোন মতবাদই গ্রহণযোগ্য বলে বিবেচিত হতো না।

ইউডক্সাস (খ্রিস্টপূর্ব ৪০৮-৩৫৫)

প্লেটো ও আবিষ্টটলের সময়ে গ্রীসে দুইজন বৈজ্ঞানিক ছিলেন। এঁদের একজনের নাম ইউডক্সাস এবং অপরজনের নাম ক্যালিপ্পাস।

এঁ'বা উভয়েই অসাধারণ প্রতিভাশালী ব্যক্তি ছিলেন। প্লেটো এবং আৰিস্টটল দর্শন-জগতে পবিত্রকালে দেবতাব আসন লাভ করেছিলেন। সে জন্ম সে সময়েই অল্প কোন বৈজ্ঞানিক বা দার্শনিকের নাম জনসাধারণের নিকটে পৌঁছাতে পারে নাই। কিন্তু সে সময়কার বিদ্যাসূত্র দর্শন সত্ত্বেও ইউডক্সাস ও ক্যালিপ্‌গাস বিশ্ব-প্রকৃতির একটি স্মৃতি ও স্মৃতি কার্যপদ্ধতি নির্ণয় করতে সক্ষম হন। ইউডক্সাসের পদ্ধতিকে ভিত্তি করেই আৰিস্টটল তাঁর বিশ্ব সম্বন্ধীয় গ্রন্থ রচনা করেন।

খ্রীষ্টপূর্ব প্রায় ৪০৮ অব্দে ইউডক্সাস এথিন্স-মাইনরের ক্লাইডাস নামক জায়গায় জন্মগ্রহণ করেন এবং খ্রীষ্টপূর্ব ৩৫৫ অব্দে মারা যান। তাঁহার বয়স যখন ২৩ বৎসর তখন তিনি এথেন্সে গিয়ে প্লেটোর শিষ্যত্ব গ্রহণ করেন। কিছুদিন পড়াশুনার পর তিনি আরো জ্ঞান অর্জনের জন্ত মিশবে যান। গ্রীসের রাজা এজিসিলাসের নিকট থেকে পরিচয়পত্র নিয়ে তিনি মিশরের রাজা নেকটানেবিসের সঙ্গে দেখা করেন। মিশবে অবস্থানকালে তিনি হেলিওপোলিসের পুরোহিতের নিকট নানা বিষয়ে শিক্ষালাভ করেন। অনেকে বলেন, গ্রহের গতিবিধি সম্বন্ধে ইউডক্সাস এই পুরোহিতের নিকট সর্বপ্রথম শিক্ষালাভ করেন। তাঁর জীবনী সম্বন্ধে বলতে গিয়ে ডাইওজেনিস বলেছেন, মিশরের দেবতা আপিস নাকি এক সময় জিব দিয়ে ইউডক্সাসের কাপড় চেটে দেখে; এতে সেই পুরোহিত ভবিষ্যদ্বাণী করেন যে, ইউডক্সাস খুব শীঘ্রই মারা যাবেন বটে, তবে তাঁর নাম চারদিকে ছড়িয়ে পড়বে। পরে দেখা যায়, পুরোহিতের এই ভবিষ্যদ্বাণী সফল হয়েছিল।

গ্রীক গণিতবিদগণের মধ্যে ইউডক্সাস নিঃসন্দেহে সর্বশ্রেষ্ঠ। ইউক্লিডের জ্যামিতির পঞ্চম খণ্ডের অধিকাংশই ইউডক্সাসের লেখা। ক্যালকুলাস প্রবর্তনের আগে পণ্ডিতেরা বিষয়ক পত্র নিঃশেষ পদ্ধতির (method of exhaustion) সাহায্যে সমাধান করা হতো। এই নিঃশেষ পদ্ধতির আবিষ্কারও ইউডক্সাস। জ্যোতির্বিজ্ঞান ইতিহাসে দেখা যায় যে, চারবিধ-চক্রের স্রষ্টাও ইউডক্সাস। তিনিই প্রথম

দ্বিতীয় কবেন যে, পবপব দিন বৎসর ৩৬৫ দিন করে গণনা করবার পর, চতুর্থ বৎসর ৩৬৬ দিনে গণনা করতে হবে। কিন্তু সে সময় তাঁর কথায় বিশেষ কেউ মনোযোগ দেয় নাই। তিনশত বৎসর পবে জুলিয়াস সিজার আবার এই চাবিবর্ষ-চক্রের প্রবর্তন করেন এবং সেজ্ঞ বর্তমানে একে জুলিয়াস-পঞ্জিকা বলা হয়।

গ্রহসমূহের অনির্দিষ্ট গতিবিধি তখন দার্শনিক ও বৈজ্ঞানিক সকলকেই ব্যতিব্যস্ত করে তুলেছিল। এই খ-বস্তুগুলি কোন সময় পশ্চিম দিক থেকে পূর্বদিকে যায়; আবার কোন সময় একেবারে থেমে থাকে, যেন কোন স্টেশনে পৌঁছে বিদ্রাম করে; আবার কোন সময় পূর্বদিক থেকে পশ্চিম দিকে যায়। এই গতি ব্যাখ্যা করবার জন্য নানা ভাবে চেষ্টা করা হইত, কিন্তু কোন সন্তোষজনক সমাধান কেউ দিতে পারেন নাই। গণিতে ইউক্লিডের গভীর জ্ঞান দেখে প্লেটো তাঁকে এই সমস্যা নিয়ে আলোচনা করবার ভাব দেন। শুক্ল এই দাবিভাষ্য গ্রহণ করে অপরিণীম সাধনার ফলে ইউক্লিড একটু অভিনব বিবর্ত্ত গঠন করতে সমর্থ হন।

প্লেটোর দর্শন যদি তখনকার জ্ঞানী সমাজের বিবেকবুদ্ধিকে মোহাজ্জর করে না রাখতো, তা হলে আরিস্টারকাসের সূত্র ধরে ইউক্লিড হইত কেপলারের সূত্র আবিষ্কার কবতে সক্ষম হতেন এবং বিজ্ঞান জগতকে দুই হাজার বৎসরের অন্ধকার কাবাগাব থেকে উদ্ধার করতে সমর্থ হতেন। প্লেটো বলেছেন, বিশ্ব perfect; সামন্তলিক ক্ষেত্রেব মধ্যে বস্তু perfect, এবং কঠিন বস্তুর মধ্যে গোলক perfect. বিশ্ব perfect, অতএব এই perfect বিশ্বের গ্রহ, তাবা ইত্যাদি perfect পথে যাতায়াত করবে, এটাই স্বাভাবিক। গোলক এবং বস্তু perfect; অতএব গ্রহের গতিপথ গোলক বা বস্তু ছাড়া আব কিছু হতে পারে না। কিন্তু একটি বা দুইটি গোলক বা বস্তুও যখন এই গতির ব্যাখ্যা করা গেল না, তখন অত্র কোন পথের কল্পনা না করে গোলকের উপর

গোলক, যন্ত্রের উপর বৃত্ত চাপিয়ে, তাঁরা গ্রহের গতিপথের ব্যাখ্যা করতে চেষ্টা করতেন।

ইউডক্সাস বলেন, প্রত্যেকটি গ্রহের জন্য একটি নির্দিষ্ট গোলক আছে। এই গোলক একটি অদৃশ্য অক্ষদণ্ডের উপর আবর্তিত হয়। এই অক্ষদণ্ডের দুই প্রান্ত গোলকটির দুই মেরু। গোলকের কেন্দ্র থেকে তার অক্ষদণ্ডের উপর অঙ্কিত লম্ব সমডল গোলকটিকে যে বৃত্তে বৃত্তে ছেদ করে, তাকে ঐ গোলকের বিষুববৃত্ত বলে। ইউডক্সাস বলেন, প্রত্যেক গ্রহ তার নির্দিষ্ট গোলকের বিষুববৃত্তের কোন একটি স্থানে গোলকটির সাথে সংযুক্ত। গোলকটির আবর্তনের সঙ্গে সঙ্গে গ্রহটিকেও ঘুরতে দেখা যায়। কিন্তু এই একটি মাত্র গোলকের সাথে সংযুক্ত থাকলে গ্রহের বিপরীত দিকে গতি এবং সাময়িক স্থিতির কোন ব্যাখ্যা দেওয়া যায় না। এ ছাড়া আরো দেখা যায় যে, গ্রহটিকে সব সময়ে সেই বিষুববৃত্তের ঠিক উপরেই দেখা যায় না, কোন সময়ে গ্রহটিকে তার উপরে, আবার কোন সময়ে নীচেও দেখা যায়। এই সমস্ত বিষয় ব্যাখ্যা করতে যেবে, ইউডক্সাস মনে করেন যে, যে গোলকের বিষুববৃত্তের সাথে গ্রহটি সংযুক্ত, সেই বৃত্তের মেরু দুইটি স্থির নয়, এদেরও গতি আছে। এরা অন্য একটি বড় গোলকের সাথে সংযুক্ত। এই দ্বিতীয় গোলকটি প্রথম গ্রহ-গোলকের সাথে সমকেন্দ্রিক। এই দ্বিতীয় গোলকটি তার মেরুদণ্ডের উপরে ভিন্ন গতিতে আবর্তিত হয়। কিন্তু এতেও প্রকৃত ঘটনা ব্যাখ্যা করা সম্ভব হয় নাই। সে জন্য ইউডক্সাস এই দ্বিতীয় গোলকের মেরু দুইটিকে অন্য তৃতীয় একটি সমকেন্দ্রিক গোলকের সাথে সংযুক্ত বলে কল্পনা করেন, এবং এই তৃতীয় গোলকটিও তার মেরুদণ্ডের উপরে একটি সম্পূর্ণ পৃথক গতিতে আবর্তিত হয়। যে সমস্ত গোলকের সাথে কোন গ্রহ সংযুক্ত নয়, সেগুলিকে ইউডক্সাস *αναστροι* (anastroi) বা তাবা-শূন্য গোলক বলে অভিহিত করেন। চাঁদ ও সূর্যের গতিবিধি ব্যাখ্যার জন্য প্রত্যেকটি ক্ষেত্রে এইভাবে তিনটি করে সমকেন্দ্রিক গোলকের কল্পনা করা হয়। এই গোলকগুলির মেরুসমূহকে পববর্তী গোলকে বিভিন্ন অবস্থায় সংযুক্ত করে এবং বিভিন্ন আবর্তন-গতি প্রয়োগ করে

চাঁদ ও সূর্যের সমস্ত ঘটনার ব্যাখ্যা দেওয়া সম্ভব হইবে। কিন্তু পাঁচটি গ্রহেব অনিবার্য গতি ব্যাখ্যা করতে যেহে প্রত্যেকটি গ্রহেব জন্ত চারটি করে গোলক স্ফটিক প্রয়োজন হইবে। এর প্রত্যেকটি গ্রহের গোলকসমূহ অল্প গ্রহেব গোলকসমূহ থেকে সম্পূর্ণ পৃথক ও স্বাধীন। দ্বিবি তারাদের গতিব জন্ত একাটমাত্র গোলকই যথেষ্ট। এইভাবে মোট ২৭টি গোলকের সাহায্যে ইউডক্সাস, চাঁদ, সূর্য, গ্রহ ও তাবাব গতির ব্যাখ্যা দেন। কিন্তু এই সমস্ত আবর্তনের কারণ, গোলকসমূহের উপাদান, এসের পবম্পরের ভিতর দূরত্ব ইত্যাদি কোন বিষয়েই তিনি কিছু বলেন নাই। আকিমিডিস বলেছেন, ইউডক্সাস মনে করতেন যে, সূর্য চাঁদের চেয়ে নবমুণ বড়। এই ২৭টি গোলকের গতি কোনভাবে সংযুক্ত করবার চেষ্টা ইউডক্সাস করেন নাই। অবশ্য প্রত্যেকটি গ্রহের গতির জন্ত যে কয়েকটি গোলকের প্রয়োজন, তাদের গতি একের সাথে অন্যের সংযোগ আছে; কিন্তু একটি গ্রহের গতিব সাথে সংযুক্ত কোন গোলকের, অল্প গ্রহের গতিব সাথে সংযুক্ত কোন গোলকের গতিব কোন সংযোগ নাই।

এত গোলকের স্ফটিক ক'রে গ্রহসমূহ সম্বন্ধে ইউডক্সাস যে তথ্য পেয়েছিলেন তার সঙ্গে আধুনিক তথ্যের কতটা মিল আছে, অনেকেরই হয়তো জানাবাব আগ্রহ হতে পারে। দেখা যাব যে, একমাত্র মঙ্গলগ্রহ ছাড়া অল্প চারটি গ্রহেব বৃত্তিকাল ইউডক্সাসের মতে প্রাপ্ত এবং আধুনিক মতে প্রাপ্ত প্রায় সমান। নীচে এই বৃত্তিকালের তালিকা দেওয়া গেল।

গ্রহ	বৃত্তিকাল	
	আধুনিক মতে	ইউডক্সাসের মতে
বুধ	১১৫ দিন	১১০ দিন
শুক্ৰ	৫৮০ দিন	১৯ মাস
বৃহস্পতি	৩৯৯ দিন	১০ মাস
শনি	৩৭৮ দিন	১০ মাস
মঙ্গল	৭৮০ দিন	৮ মাস ২০ দিন

নাক্ষত্রিক পবিত্রগণের ক্ষেত্রে আধুনিক মতে এবং ইউডক্সাস মতে মঙ্গল, বৃহস্পতি ও শনির বেলায় সামঞ্জস্য আছে ; কিন্তু বুধ ও শূক্রের বেলায় যথেষ্ট পার্থক্য দেখা যায় ।

		পবিত্রগণ কাল	
গ্রহ		আধুনিক মতে	ইউডক্সাস মতে
বুধ		৮৮ দিন	১ বৎসর
শূক্র		২২৫ দিন	১ বৎসর
মঙ্গল		৬৮৭ দিন	২ বৎসর
বৃহস্পতি		১১৮৬ বৎসর	১২ বৎসর
শনি		২৯৪৬ বৎসর	৩০ বৎসর

ইউডক্সাস মতে প্রাপ্ত তথ্য যতই ভুল হোক না কেন, তাঁর সবচেয়ে বড় কৃতিত্ব এই যে, তিনিই সর্বপ্রথম গ্রহগণের অনির্দিষ্ট গতিব একটা গাণিতিক ব্যাখ্যা দেওয়ার চেষ্টা করেন । যখন সব কিছুই আধ্যাত্মিকতার কুয়াশায় আবৃত বাবা হতো, সেই সময় এত সূত্র চিন্তাধারা এবং গাণিতিক ব্যাখ্যার চেষ্টা একটা অচিন্তনীয় ব্যাপার এবং একে একটা নূতন যুগের সূচনা বলা চলে ।

ইউডক্সাসই সর্বপ্রথম আকাশের তারামণ্ডলগুলির বিশদ বিবরণ দেন । তিনি নিজে পর্যবেক্ষণ করেন এবং গ্রীষ্ম ও অগ্রাশ্রম দেশ থেকে প্রাপ্ত তারামণ্ডলের প্রচলিত বিবরণ থেকে এগুলি লিপিবদ্ধ করেন । পরে হিপারকাসের তারার তালিকাতে এই মণ্ডলগুলির উল্লেখ আছে ।

ক্যালিপ্পাস

ইউডক্সাসের শিষ্য ক্যালিপ্পাস সূর্যর ক্রটির সংশোধনের চেষ্টা করেন । ইউডক্সাসের গোলকসমূহ তত্ত্ব হিসাবে অত্যন্ত চমকপ্রদ ও অসম্ভব । কিন্তু কোন তথ্যের প্রবোধন আছে বলে ইউডক্সাস বিশ্বাস করেন নাই । তিনি নিজে যে অনেক কিছু পর্যবেক্ষণ করেছেন, এমন

কোন প্রমাণ কোথাও পাওয়া যায় না। পূর্ববর্তী গিশরীয় ও বেবিলনীয় পর্যবেক্ষণ-তথ্য তিনি হয়তো ব্যবহার করেছিলেন। পর্যবেক্ষণ-ক্রটির জন্ত তাঁর হিসাবে যথেষ্ট ভুল দেখা যায়। এই সমস্ত ভুল সংশোধন করবার জন্ত ক্যালিপ্পাস নানা ভাবে পর্যবেক্ষণ করেন। প্রায় ৩০ বৎসর পর্যবেক্ষণের পর তিনি তাঁর মতবাদ প্রকাশ করেন। ক্যালিপ্পাস তাঁর পর্যবেক্ষণ-তথ্যাদি নিয়ে এথেন্সে আরিস্টটেলের নিকট যান। মহাবীর আলেকজান্ডার তখন এথেন্সের সিংহাসনে সমাসীন। আরিস্টটেল ছিলেন তাঁর গুরু ও পরামর্শদাতা। ইউডক্সাসের গোলক এবং নিজের পর্যবেক্ষণ-তথ্য নিয়ে ক্যালিপ্পাস আরিস্টটেলের সঙ্গে আলাপ-আলোচনা করেন। এথেন্স থেকে ফিরে এসে তিনি তাঁর মতবাদ প্রকাশ করেন। এই মতবাদে তিনি সূর্যের জন্ত আবো দুইটি অতিরিক্ত গোলক, চন্দ্রের জন্ত দুইটি অতিরিক্ত গোলক, এবং মঙ্গল, বুধ ও শুক্রে প্রত্যেকের জন্ত একটি করে অতিরিক্ত গোলক স্থাপনা করেন। এতে মোট গোলকের সংখ্যা দাঁড়ায় ৩৪। পরে আরিস্টটেল এর সঙ্গে আবো ২২টি গোলক যোগ করেন।

দশম পরিচ্ছেদ

দীপ নিভবার আগে

উজ্জ্বলতম জ্যোতিষ হিপারকাস

দীপ নিভবার আগে দীপশিখা যেমন দগ্ধ করে অত্যন্ত উজ্জ্বল হবে ওঠে, জ্যোতির্বিজ্ঞা-জগতেও দুই হাজার বৎসরের অন্ধকার-যুগ আরম্ভ হওয়ার পূর্বে তেমনি অত্যন্ত প্রতিভাবান কয়েকজন জ্যোতির্বিজ্ঞানীর আবির্ভাব হয়। এম পূর্বে দর্শনশাস্ত্রের শাখা হিসাবেই জ্যোতির্বিজ্ঞার আলোচনা করা হতো। প্লেটো, আরিস্টটল এঁরা মূলতঃ দার্শনিক এবং দর্শনের আলোচনাকালেই তাঁরা বিশ্বদর্শন করেন। সেই দর্শনকে ব্যাখ্যা করবার জন্য ইউডক্সাস নানা প্রকার গোলকেব করনা করেন। আরিস্টটল এই গোলকের সংখ্যা আরো বৃদ্ধি করেন। কিন্তু এঁদের কেহই আকাশ পর্যবেক্ষণ করেন নাই এবং প্রকৃত ঘটনা অবগত হওয়ার চেষ্টাও কেউ করেন নাই। এ ছাড়া, কনিক্স, ত্রিকোণোমিতি ইত্যাদি গণিতের শাখাসমূহ সম্বন্ধেও কিছু জানা ছিল না, সে জন্য গাণিতিক আলোচনাও তখন সম্ভব হয় নাই। খ্রীস্টীয় যুগের দুইশত বৎসর আগে এপোলোনিয়াস কনিক্স আবিষ্কার করেন। এর পরে হিপারকাসের সমতলীয় ও গোলকীয় জ্যামিতি আবিষ্কার বর্তমান বিজ্ঞানের ভিত্তি স্থাপন করে।

এরাস্টোথেনিস

আলেকজান্দ্রিয় সম্রাটের একজন প্রতিভাবান দার্শনিক এরাস্টোথেনিস। ইনি বিরাট পণ্ডিত ছিলেন। কবি এবং বৈবাক্যবগিক

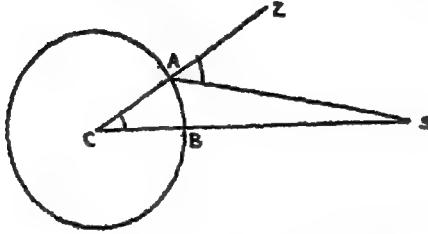
বলেও তাঁর খ্যাতি ছিল। এই বিবাত প্রতিভাবান ব্যক্তির লিখিত কোন গ্রন্থেরই সন্ধান পাওয়া যায় না। এঁর সম্বন্ধে এইমাত্র জানা যায় যে, তিনি আলেকজান্দ্রিয়া লাইব্রেরীর পবিচালক ছিলেন। সেখানে তিনি বাহুবলস গোলক (armillary sphere) নামে একটি বস্তু স্থাপন করেন এবং এই বস্ত্রের সাহায্যে নানাবিধ পরিমাপের কাজ করতেন। এর একটির সাহায্যে তিনি ঋ-বিশুববৃত্ত ও সূর্যপথেব ছেদবিন্দু ও কোণ নির্ণয় করেন।

তাঁর সবচেয়ে প্রসিদ্ধ এবং উল্লেখযোগ্য অবদান হচ্ছে, পৃথিবীর পরিধি নির্ণয়করণ। সেই প্রাচীনকালে, অতি ক্ষুদ্রভাবে অথচ সূক্ষ্ম ও সহজ প্রণালীতে এই পরিধি নির্ণয় একটি অত্যন্ত আশ্চর্যজনক ব্যাপার। এতে তাঁর অপবিসীম পাণ্ডিত্য ও প্রতিভার পরিচয় পাওয়া যায়। আরিস্টটল বলেছেন, অনেক পূর্বে থেকেই ন্যাকি জানা ছিল যে, পৃথিবীর পরিধি ৩ লক্ষ স্টেডিয়া, অর্থাৎ ৩৭,৫০০ মাইল। কে কখন এই পরিধি নির্ণয় করেন, আরিস্টটল, তাঁর কোন উল্লেখ করেন নাই। এবাস্টোথেনিসের নির্ণীত পরিধি এতটাই অনেক ক্ষুদ্র।

এবাস্টোথেনিস লক্ষ্য করেন যে, গ্রীস্মান্নেব সমস্ত সাইনের (বর্তমান আসোষান) কুপেব একেবারে তলদেশ পর্যন্ত সূর্যেব আলো লম্বভাবে পড়ে। এতে তিনি সিদ্ধান্ত করেন যে, ঐ দিনে সূর্য ঐ স্থানেব সূর্যবিন্দু দিল্লি অভিক্রম কবে। কিন্তু ঐ একই সময়ে আলেকজান্দ্রিয়ার সূর্যবিন্দু থেকে সূর্যেব দূরত্ব থাকে বৃত্তের পরিধি'ব চৈত অংশ; অর্থাৎ প্রায় ৭ ডিগ্রী। সাইনকে আলেকজান্দ্রিয়ার ঠিক দক্ষিণে অবস্থিত মনে কবলে এই দুই জায়গার অক্ষাংশের পার্থক্য হয় একটি বৃত্তেব পরিধি'ব চৈত অংশ। অতএব তিনি সিদ্ধান্ত করেন যে, সাইন থেকে আলেকজান্দ্রিয়ার দূরত্বেব ৫০ গুণ দৈর্ঘ্যই পৃথিবীর পরিধি।

মনে করা যাক, পবপৃষ্ঠার চিত্রে S =সূর্য, A =আলেকজান্দ্রিয়া, B =সাইন, C =পৃথিবীর কেন্দ্র এবং Z =আলেকজান্দ্রিয়ার সূর্যবিন্দু। আলেকজান্দ্রিয়া থেকে সূর্যবিন্দু AZ দিকে দেখা যাবে। এবাস্টোথেনিস

জানতেন যে, পৃথিবীর ব্যাসের তুলনায় সূর্যের দূরত্ব অনেক বেশী, অতএব AS এবং CS-কে সমান্তরাল মনে করা যেতে পারে। সুতরাং $\angle ZAS = \angle ZCS = ৭$ ডিগ্রী। এ থেকেই তিনি অনুমান করেন যে : AB চাপ : স্থলপরিমিতি = ৭ : ৩৬০। আলেকজান্দ্রিয়া থেকে সাইনেব দূরত্ব ৫০০০ স্টেডিয়া বলে জানা ছিল। এ থেকে পৃথিবীর পরিমিতি ২৫,০০০ স্টেডিয়া



বেখাচিত্র ১৭ : এরাস্টোথেনিস পদ্ধতিতে পৃথিবীর
আবতন নির্ণয়

S=সূর্য, A=আলেকজান্দ্রিয়া
B=সাইনেব, C=পৃথিবীর কেন্দ্র
Z=সুবিধু

সহজেই নির্ণয় করা যায়। এই সংখ্যাটিকে পাবে ২,৫২,০০০ হাজারে পরিবর্তন করা হয়। এম ফলে পৃথিবীপৃষ্ঠে প্রতি ডিগ্রী পরিমিত স্থানের দৈর্ঘ্য হয় ৭০০ স্টেডিয়া। পদ্ধতিটি অত্যন্ত সহজ এবং সম্পূর্ণ শুদ্ধ। তবে যে সমস্ত উপাত্ত ব্যবহার করা হয়েছে, সেগুলি অত্যন্ত স্বল্প। তা ছাড়া স্টেডিয়ার প্রকৃত দৈর্ঘ্য সম্বন্ধে অনিশ্চয়তা আছে; সে জন্য এই পদ্ধতিতে প্রাপ্ত ফল কতটা শুদ্ধ, বলা কঠিন। অনেকে মনে করেন, এক স্টেডিয়া ৫২০ ফুটের সমান। এতে পৃথিবীর পরিমিতি হয় ২৪,৬৬০ মাইল; বর্তমান মতে আলেকজান্দ্রিয়ার মধ্যবৈখ্য পৃথিবীর পরিমিতি ২৪,৬৮০ মাইল। অতএব এরাস্টোথেনিসের প্রাপ্ত ফলকে সম্পূর্ণ নিভুল বলা যেতে পারে। এত নিভুল ফল দেখে অনেকে সন্দেহ করেন, এতে নিশ্চয়ই কোন গলদ আছে।

এব প্রায় এক শতাব্দী পরে বোড্‌স্‌ বীণের অধিবাসী পমিডনিয়াস অশ্রু একটি উপায়ে পৃথিবীর পরিধি নির্ণয় করেন। তিনি পূর্ব পর্যবেক্ষণ না করে দক্ষিণ আকাশের তারা অগস্ত্য (সোহাইল)-কে পর্যবেক্ষণ করে এই পরিধি নির্ণয় করেন। তিনি বোড্‌স্‌, দ্বীপ ও আলেকজান্দ্রিয়া এই দুই জায়গা থেকেই অগস্ত্য তারারটির মধ্যবেদ্যের উন্নতি নির্ণয় করেন; এই উন্নতির পার্থক্যের সাথে এই দুই জায়গার দূরত্বের তুলনা করেই তিনি পৃথিবীর পরিধি নির্ণয় করেন। তাঁর নির্ণীত পরিধি ২৪০,০০০ স্টেডিয়া।

এবাস্টোথেনিস সূর্যপথের তীর্ধকতা, অর্থাৎ সূর্যপথ ও বিষুবরেডের ছেদ-কোণও নির্ণয় করেন। তাঁর মতে এই তীর্ধকতার পরিমাণ এক সমকোণের ৫ ভাগ, অর্থাৎ ২০ ৫১'। প্রকৃত তীর্ধকতার পার্থক্য মাত্র কয়েক মিনিট।

হিপারকাস (খ্রিস্টপূর্ব ১৬০-১০২)

প্রাচীন জ্যোতিষিদ্ধার সর্বাপেক্ষা উজ্জল জ্যোতিষ হিপারকাস। সর্বযুগের, সর্বকালের, সর্বশ্রেষ্ঠ জ্যোতিষিদগণের মধ্যে হিপারকাসের স্থান সর্বোচ্চ। অবস্থান-জ্যোতিষিদ্ধার স্রষ্টা হন হিপারকাসের হাতেই। দর্শন ও কল্পনাকে বাদ দিয়ে পর্যবেক্ষণ ও তথ্যসম্বল জ্যোতিষিদ্ধার স্রষ্টা করেন হিপারকাস। তিনিই সর্বপ্রথম আকাশের ১০২৫টি তারার একটি অবস্থান-তালিকা নির্ণয় করেন। তিনি নিজে অনেক পর্যবেক্ষণ করেন এবং পূর্বতন যে সমস্ত পর্যবেক্ষণের ফল তাঁর জানা ছিল, সেগুলি তুলনামূলকভাবে আলোচনা করেন। এ থেকেই তিনি বুঝতে পারেন যে, ঋ-বস্তুসমূহের অবস্থানের পরিবর্তন হয়। চন্দ্রপথের তীর্ধকতা, চন্দ্রের লঘন ও দূরত্ব, বৎসরের প্রকৃত পরিমাণ, অবন-চলন প্রভৃতি জ্যোতিষিদ্ধার বিষয়সমূহও তিনি নির্ণয় করেন। জ্যোতিষিদ্ধা বিষয়ক এই সমস্ত অবদান ছাড়াও গণিতে তাঁর সর্বশ্রেষ্ঠ অবদান সমতলীয় ও গোলাকীর জ্যামিতি আবিষ্কার। গণিতের এই একটিমাত্র শাখা আবিষ্কারে সমস্ত বিজ্ঞান-জগতের একটি যুগের পরিবর্তন হয়।

গ্রীসে বিদ্বিনীবা প্রদেশেব অন্তর্গত নিকিয়াতে হিপারকাসের জন্ম হয়। নিকিয়াব অধিবাসী হলেও জীবনের অধিকাংশ সময়ই তিনি নিকিয়াব বাইরে, বিশেষ কবে বোড্‌স্‌ দ্বীপে অতিবাহিত করেন। তদানীন্তন গ্রীসে ব্যবসা-বাণিজ্য, শিল্প, সাহিত্য এবং স্বকুমারশিল্প প্রভৃতি বিষয়ে এ দ্বীপটি অত্যন্ত সমৃদ্ধিশালী ছিল। খ্রিস্টীয় ষুগের এক শতাব্দী পূর্বে বোড্‌স্‌ দ্বীপ সমস্ত বিষয়েই আলেকজান্দ্রিয়াব প্রতিদ্বন্দ্বী ছিল। যে সমস্ত প্রতিভাবান লোকের জন্ম বোড্‌স্‌ দ্বীপের খ্যাতি চারিদিকে ছড়িয়ে পড়ে, তার মধ্যে হিপারকাস সর্বশ্রেষ্ঠ। কিন্তু অত্যন্ত দুর্ভাগ্যেব বিষয়, তাঁর সমস্ত বচনাই ধ্বংসপ্রাপ্ত হয়েছে। এমনকি তাঁর আবিষ্কৃত জ্যামিতির কিছুই এখন আব পাওয়া যায় না। এবাস্টোথেনিসের ভূগোলেন তিনি কঠোর সমালোচনা করেন; সে সম্বন্ধে কোন বই বা কোন রচনা কিছুই পাওয়া যায় না। পববর্তী লেখকদের গ্রন্থেই তাঁর এই সমস্ত অবদানের উল্লেখ পাওয়া যায়। খ্রিস্টপূর্ব ১৪০ অব্দে লিখিত হিপারকাসেব একখানা মাত্র বইয়েব সন্ধান পাওয়া যায়। এই বইখানা অবন-চলন আবিষ্কারের আগে লেখা। এবও পাবে খ্রিস্টপূর্ব ১২৯ অব্দে হিপারকাসের তারাব তালিকা প্রকাশিত হয়। যদিও হিপারকাসেব সমস্ত গ্রন্থই ধ্বংস হয়েছে, কিন্তু তাঁর আবিষ্কৃত সমস্ত বিষয়ই টলেমীর *μηνολογ* গ্রন্থে স্থান পেয়েছে। অতি প্রাচীনকাল থেকে আলেকজান্দ্রিয়াব স্বর্ণযুগ পর্যন্ত জ্যোতির্বিজ্ঞান যে ক্রমবিকাশ হয়েছে, তাব সমস্তই টলেমীর এই গ্রন্থে সন্নিবেশিত হয়েছে। কিন্তু দুঃখের বিষয়, টলেমী কোথাও হিপারকাসেব বা অন্ত কাবো নাম উল্লেখ করেন নাই। সে জন্য ঐ গ্রন্থেব কতটা হিপারকাসের এবং কতটা অন্তের বা টলেমীর নিজেব, তা বুঝতে পাবা মুশ্কিল। এজন্য অনেকদিন পর্যন্ত হিপারকাসের অনেক আবিষ্কারই টলেমীর আবিষ্কার বলে মনে কবা হতো।

চন্দ্র, সূর্য ও গ্রহের গতির ব্যাখ্যাব জন্য ইউডক্সাস যে গোলকের উপর গোলক সৃষ্টি করেন, হিপারকাসের তা বিশেষ মনঃপূত হয় নাই। গোলকেব পবিবর্তে তিনি শুধুমাত্র স্বস্ত ব্যবহার করেন এবং কেবলমাত্র

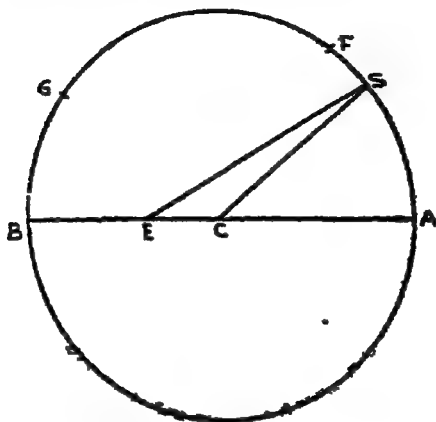
সমগতিসম্পন্ন বৃত্তের সাহায্যেই তিনি সমস্ত খ-বস্তুর গতিবিধির ব্যাখ্যা দিতে সক্ষম হন। এই ব্যাপারে কনিক-সেকশনের আবিষ্কর্তা আপোলোনিয়াস তাঁকে যথেষ্ট সাহায্য করেন।

সূর্য

আমরা জানি, সমস্ত খ-বস্তু পূর্বদিক থেকে পশ্চিম দিকে একটি গতি আছে। এই গতি সমস্ত খ বস্তুর সাধারণ গতি। এই সাধারণ গতি ছাড়াও সূর্য, চন্দ্র ও গ্রহগণের পশ্চিম দিক থেকে পূর্বদিকে যুদু গতি আছে। এই গতির পরিমাণ এদের সবার ভিন্ন সমান নয়। এই গতির ফলেই সূর্য প্রতি বৎসবে একটি বৃত্তপথ পবিত্রমণ করে। এই পথের নাম সূর্যপথ। এই পথটি বিষুববৃত্তকে একটি নির্দিষ্ট কোণে ছেদ করে। সূর্যপথে সূর্যের পবিত্রমণ-বেগও সমান নয়। বৎসরের কোন সময়ে সূর্যের এই বেগ বেশী হয় আবার কোন সময়ে কম হয়। জ্যামিতির সাহায্যে হিপারকাস একটীমাত্র বিকেন্দ্রিক বৃত্তের দ্বাৰাই এই অসম গতির ব্যাখ্যা দিতে সক্ষম হন। বিকেন্দ্রিক বৃত্ত অর্থে যে বৃত্তের কেন্দ্রে পৃথিবী অবস্থিত নয়, এমন একটি বৃত্তকে বোঝানো হয়।

মনে কবা যাক, AFGBA একটি বৃত্ত, C উচ্চতর কেন্দ্র। S একটি বিন্দু, ঐ বৃত্তটির পৃথিবীর উপরে সমবেগে গতিশীল। অভ্যন্তর সমান সময়ে সে বৃত্তটির সমান পরিমাণ চাপ অভিক্রম করে, ফলে ACS কোণটিও সমবেগে বাড়তে থাকে। কিন্তু AB ব্যাসের উপর E যদি কেন্দ্রে ছাড়া অন্য কোন বিন্দু হয়, তা হলে, AES কোণটি সমবেগে বাড়বে না। E যদি পৃথিবী হয়, এবং S যদি সূর্য হয়, তা হলে, E থেকে দেখলে মনে হবে যে, A থেকে S-এর দূরত্ব সমবেগে বাড়ছে না, অর্থাৎ সূর্যের গতি সমবেগসম্পন্ন নয়। S যখন A বিন্দুতে উপস্থিত হয়, তখন পৃথিবী থেকে তার দূরত্ব সবচেয়ে বেশী থাকে; এই অবস্থানকে অপভূ (Apogee) বলে। আবার S যখন B বিন্দুতে উপস্থিত হয়, তখন পৃথিবী থেকে তার দূরত্ব সবচেয়ে কম থাকে; এই অবস্থানকে বলে অনুভূ (Perigee)।

এই কম দূরত্বের জগুই B-এব নিকটবর্তী স্থানে S-কে সবচেয়ে দ্রুতগতিতে চলাতে দেখা যায়। সূর্য পৃথিবীর নিকটবর্তী হলে গতি দ্রুত এবং দূরবর্তী



বেখাচিত্র ১৮ : বিকেন্দ্রিক পন্থাতি

E=পৃথিবী, C=সূর্যের কেন্দ্র

BECA=অপদূরক বেখা

A=অপভূ

B=অনুভূ, CSE কোণ=কেন্দ্রসমীকরণ

হলে গতি দ্রুত হ্রাস হয়; এ তথ্য পর্যবেক্ষণ দ্বারা জানা যায়। এ বিষয়টি হিপারকাসের পূর্বেও জানা ছিল। এই অসম গতির ব্যাখ্যা দিতেই ইউডক্সাস সূর্যের গতিকে দিনটি গোলকের সাথে সম্বন্ধযুক্ত করেন এবং আর্কিস্টটল এব সঙ্গে আবারো চাবটি গোলক যোগ করেন।

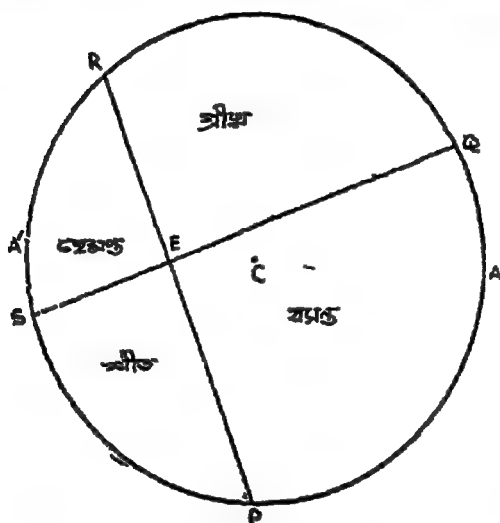
হিপারকাস মাত্র এইটুকুতেই সন্তুষ্ট হন নাই। তাঁর প্রধান উদ্দেশ্য ছিল, বৎসরের বিভিন্ন সময়ে সূর্যের অবস্থান কি, তা পূর্ব থেকেই নির্ণয় করা। সূর্যের অপদূরক বেখা (line of apses, সূর্যের সর্বদ্রুত ও সর্বধীর অবস্থানের সংযোজক বেখা) এবং উৎকেন্দ্রতা (eccentricity) জানতে পাবলে তবেই সূর্যের অবস্থান নির্ণয় করা সম্ভব। এই দুইটি বিষয় থেকে সূর্যের অবস্থান নির্ণয় ক'বে তার প্রকৃত অবস্থানের সাথে

তুলনা করা যেতে পারে। এই দুই অবস্থানের মধ্যে পার্থক্য সামান্য হলে, সেটা পর্যবেক্ষণ-ক্রটি বলে মনে করা যেতে পারে এবং হিপারখাসের বিকেন্দ্রিক গতবাদ সন্তোষজনক বলেও মনে করা যেতে পারে।

কিন্তু পর্যবেক্ষণ দ্বারা সূর্যের অবস্থান নির্ণয় করা অত্যন্ত কঠিন। প্রথম উল্লেখ্যতর জন্ত সূর্যের দিকে তাকানোই সম্ভব নয়, সেখানে সূক্ষ্মভাবে অবস্থান নির্ণয় করা অসম্ভব। সূর্য এবং তারকা একসঙ্গে দেখা যায় না, অতএব সূর্য ঠিক কোন্ জায়গায়, সে কথা সঠিকভাবে বলা কঠিন। ঠিক দুপুরের সময় একটি কাঠি ছায়াব দৈর্ঘ্যের সাহায্যে দিকলয় থেকে সূর্যের উচ্চতা নির্ণয় করা যেতে পারে। কিন্তু এই একটীমাত্র অঙ্ক দিবে সূর্যের অবস্থান নির্ণয় করা যায় না। এই অঙ্ক থেকে সূর্যের বিষুবলয় নির্ণয় করা যেতে পারে। কিন্তু সূর্যের অবস্থান নির্ণয়ের জন্ত ঐ সময়ে সূর্যের বিষুবংশও জানা প্রয়োজন। কিন্তু সেই সময়ে বিষুবংশ নির্ণয়-পদ্ধতি অত্যন্ত হীন ছিল। কোন নির্দিষ্ট স্থানের মধ্যবেত্যা দিনে সূর্যের এবং কোন একটি স্থিতি তারার অতিক্রমের সময়ের পার্থক্য থেকে বিষুবংশ নির্ণয় করা হতো। আধুনিক যুগের বাড়ির সাহায্যে অতি সূক্ষ্মভাবে এই সময় ও তারার পার্থক্য নির্ণয় করা যেতে পারে। কিন্তু পুরাকালের বালু-ঘটিকা বা পানি-ঘটিকায় সাহায্যে নির্ণাত সময় খুব নির্ভরযোগ্য ছিল না। অতএব একটি পদ্ধতিতে চাঁদকে সূর্য ও তারার মধ্যবর্তী বস্তু হিচাবে ব্যবহার করা হতো। এই পদ্ধতিতে বাস্তবিত্তে চাঁদ ও নির্দিষ্ট তারার দূরত্ব নেওকা হতো এবং দিনে সূর্য ও চাঁদের দূরত্ব নেওকা হতো। আর এই দুই দূরত্ব থেকে সূর্য ও তারার দূরত্ব নির্ণয় করা হতো। কিন্তু চাঁদ একদিনে প্রায় ১২ ডিগ্রী পথ অতিক্রম করে। নেজন্ত দুই পর্যবেক্ষণের মধ্যবর্তী সময়ের চাঁদের নিজেব অবস্থানের যথেষ্ট পরিবর্তন হয়। অতএব এ পদ্ধতিও মোটেই সন্তোষজনক ছিল না।

অপদুরক-বেত্যা নির্ণয় করতেও হিপারখাস যথেষ্ট প্রতিভাব পশ্চিব দেন। তিনিই প্রথম আধিকার করেন যে, গ্রীষ্ম ও বসন্ত ঋতুর দৈর্ঘ্য

সাহায্যে সূৰ্য্যৰ অপদূৰক-ৰেখা নিৰ্ণয় কৰা যায়। দুইটি অযন-বিশ্বক-
সংযোজক-ৰেখা এবং দুইটি বিষুবন বিশ্বক-সংযোজক-ৰেখা সূৰ্য্যপথকে
চাবভাগে বিভক্ত কৰে। অৰ্থাৎ বৎসৰও চাৰ ভাগে বিভক্ত হয়।
হিপাৰকাস নিজে পৰ্য্যবেক্ষণ কৰে এবং তাৰ পূৰ্ববৰ্তী জ্যোতিৰ্বিদগণেৰ
পৰ্য্যবেক্ষণ-ফল আলোচনা কৰে সিদ্ধান্ত গ্ৰহণ কৰেন যে, বসন্তকাল
(বসন্তবিষুবন থেকে গ্ৰীষ্মাষন) ৯৪ দিন এবং গ্ৰীষ্মকাল (গ্ৰীষ্মাষন থেকে



রেখাচিত্র ১৯ : সূৰ্য্যৰ অপদূৰ অবস্থান

E=পৃথিবী, C=বৃত্তৰ কেন্দ্ৰ

QES=অযন বিশ্বতে সূৰ্য্যৰ অবস্থানেৰ দিক

PER=বিষুবন-বিশ্বতে সূৰ্য্যৰ অবস্থান-দিক

P=বসন্ত বিষুবন, R=হেমন্ত বিষুবন

Q=গ্ৰীষ্মাষন বিশ্ব, S=শীতামন বিশ্ব

হেমন্তবিষুবন) ৯২½ দিন দীৰ্ঘ। ৩৬৫½ দিনে এক বৎসৰ হয়, এ তথ্যও
তিনি জানতেন। উপৰে বৰ্ণিত বৎসকেৰ চাবভাগ যথাক্ৰমে গ্ৰীষ্ম,
হেমন্ত, শীত ও বসন্ত। এই চাৰ ঋতুৰ প্ৰত্যেক ঋতুতে সূৰ্য্য একসম-

কোণ পরিমাণ পথ অতিক্রম করে। কিন্তু বৎসবের অধিকাংশ সময় অতিবাহিত হয় গ্রীষ্ম ও বসন্ত ঋতুতে। এর মধ্যে বসন্ত ঋতুই সর্বাগ্রে দীর্ঘ। অতএব, এই ঋতুতেই সূর্যের গতি অন্য ঋতু অপেক্ষা দীর্ঘ। সুতরাং এই ঋতুতেই সূর্য অপভূতে অবস্থান করে। মনে করা যাক, পূর্বপথে P এবং R বিন্দুদ্বয় যথাক্রমে বসন্ত ও হেমন্ত-বিবৃন নির্দেশ করে; এবং S ও Q যথাক্রমে শীতালয় ও গ্রীষ্মালয় নির্দেশ করে। অতএব PER এবং QES যথাক্রমে বিবৃন-রেখা ও অয়ন-রেখা নির্দেশ করে। অপভূ A বিন্দু, P এবং Q-এর মধ্যবর্তী কোন স্থানে অবস্থিত। A এর প্রকৃত অবস্থান নির্ণয় করা অত্যন্ত জটিল। হিপারখাসের গণনা মতে PEA কোণটির পরিমাণ ৬৫ ডিগ্রী এবং উৎকেন্দ্রিকতাব পরিমাণ ১৫। এতে পাওয়া যায় যে, জুন মাসের প্রথম দিকে সূর্য অপভূতে অবস্থান করে।

এইভাবে জ্যোতিষির সাহায্যে সূর্যের গতি নির্দেশ কবাব পথ বৎসবের বিভিন্ন দিনে সূর্যের অবস্থান-তালিকা গঠন করা খুব কঠিন ব্যাপার নয়। কেন্দ্র-সমীকরণের সাহায্যে এই অবস্থান নির্ণয় ও তালিকা গঠন করা হতো। সূর্যের প্রকৃত দ্রাঘিমা এবং সময়গতিতে চললে যে দ্রাঘিমা হয়, এই দুই দ্রাঘিমার অন্তর অর্থাৎ CSE কোণটিকে কেন্দ্র-সমীকরণ বলা হয়। পর্যবেক্ষণের ফ্রটিব জন্ত এ সমস্ত ব্যাপারে যে ফল পাওয়া যায়, সেগুলি ফ্রটিহীন নয়। উৎকেন্দ্রিকতাব মান অধিকতর সূক্ষ্ম হলে এই-ভাবে নির্ণীত সূর্যের অবস্থানে এক মিনিটের বেশী পার্থক্য হয় না।

বিকেন্দ্রিক বস্তু ছাড়া সূর্যের গতির ব্যাখ্যা যে অল্পভাবেও দেওয়া যেতে পারতো, সে কথা হিপারকাস জানতেন। যে এপিসাইকেল পদবর্তী যুগে জ্যোতিষিষ্ঠা-জগতে প্রাধান্য বিস্তার করে, সেই এপিসাইকেলের সাহায্যে কিভাবে এই ব্যাখ্যা দেওয়া যেতে পারে কনিক্স-এর প্রট্টা এপোলনিয়াস সে বিষয়ে হিপারকাসকে অবহিত করেন। কিন্তু হিপারকাস এপিসাইকেল পদ্ধতি গ্রহণ না করে বিকেন্দ্রিক-বস্তু পদ্ধতিই গ্রহণ করেন।

চন্দ্র

সূর্যের গতিব চাইতে চাঁদের গতি জটিল। প্রায় ২৯½ দিন পব অমাবস্তা বা পূর্ণিমা হয়, অর্থাৎ সূর্যের সাথে তুলনা কবলে চাঁদকে এই সময়ে আবার পূর্ব স্থানে ফিরে আসতে দেখা যায়। এই সময়কে চাঁদের যুতিকাল (synodic period) বা চান্দ্রমাস বলে। চাঁদ যেমন প্রতিদিন পূর্ব দিক থেকে পশ্চিম দিকে সরে যায়, সূর্যেরও ঠিক তেমনি পশ্চিম দিক থেকে পূর্ব দিকে গতি আছে। তবে সূর্যের গতি চাঁদের গতিব চেয়ে অনেক ধীর। সেজন্য সূর্যের তুলনায় পূর্ব অবস্থায় ফিরে আসতে চাঁদের একটু বেশী সময় দরকার হয়। কোন স্থির তারার সঙ্গে তুলনা করে যদি চাঁদের এই পশ্চিম থেকে পূর্ব দিকের গতি বিবেচনা করা যায়, তা হলে দেখা যায় ২৭ দিন ৮ ঘণ্টা পবে চাঁদ আবার পূর্বস্থানে ফিরে আসে। এই সময়কে চাঁদের নাক্ষত্র-মাস (sidereal month) বলে। পূর্বেই বলা হয়েছে, সূর্যপথ ও বিষুববৃত্ত দুইটি সম্পূর্ণ পৃথক বৃত্ত এবং উভয়ে উভয়কে একটি নির্দিষ্ট কোণে ছেদ করে। চন্দ্রপথ এই দুইটি বৃত্ত থেকে পৃথক। চন্দ্রপথও ঋ-গোলকে একটি বৃত্ত। সূর্যপথকে এই চন্দ্রপথ দুইটি বিন্দুতে ছেদ করে। এই ছেদবিন্দু দুইটিকে পাতবিন্দু (nodes) বলে। চন্দ্রপথ সূর্যপথকে প্রায় ৫ ডিগ্রী কোণে ছেদ করে। হিপারকাস সর্বপ্রথম এই কোণের পরিমাণ নির্ণয় করেন। চন্দ্রের গতি অতি বিচিত্র। সূর্যপথের সাথে চন্দ্রপথের নতি যদিও সর্বদা একই থাকে, কিন্তু পাতবিন্দু দুইটির গতি আছে। সূর্যপথের উপরে এই বিন্দু দুইটি পূর্ব দিক থেকে পশ্চিম দিকে সরে যায়। সূর্যপথের উপর পাত-বিন্দুদ্বয়ের পরিভ্রমণ কাল ১৯ বৎসর। এজন্য এই পাতবিন্দু দুইটির সাথে তুলনা কবলে, চন্দ্রের পূর্বস্থানে ফিরে আসতে কিছু কম সময় দরকার হয়। এই সময়ের পরিমাণ ২৭ দিন ৫ ঘণ্টা। একে ড্রাকোনি-টিক (Drakontic) মাস বলে। নামটি বিশেষভাবে লক্ষণীয়। হিন্দু-পুৰাণে রাহব গ্রাসের জন্য যেমন গ্রহণ হয়, তেমনি গ্রীসের উপকণ্ঠাতেও ড্রাগনের গ্রাসের জন্যই চন্দ্রগ্রহণ ও সূর্যগ্রহণ হয়। অমৃত বটনের সময়,

সূর্য ও চন্দ্র বাহকে দেবতাদেব পংক্তিতে দেখিবে দেয় এবং বিষ্ণু স্তূপদর্শন চক্রে দিবে বাহব মাথা কেটে ফেলেন; সেই আক্ৰোশে রাহ সূর্য ও চন্দ্রের পিছনে ধাওয়া কবে এবং মাঝে মাঝে তাদের গ্রাসও কবে। এই হ'লো হিন্দুপুৰাণেব গল্প। রাহ এবং কেতুকেও হিন্দু-জ্যোতিষবিজ্ঞান গ্রহ বলে বিবেচনা কবা হয়। অস্ত্রান্ত্র গ্রহের দ্ব্যাব এদেবও গতি আছে। এই গতিব কালই হচ্ছে বাহমাস বা দ্ব্যাকোনিটিক মাস।

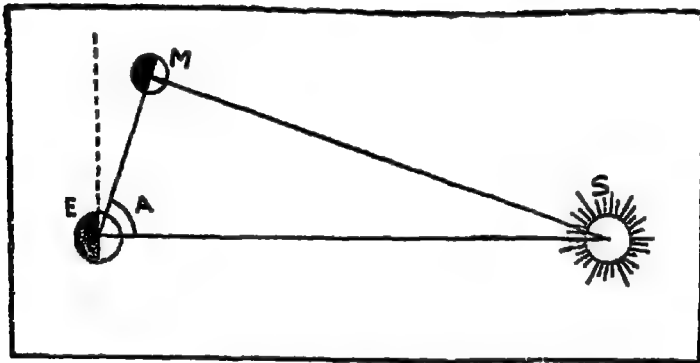
সূর্যেব গতি যেমন সৰ্বদা একই থাকে না, চাঁদেব গতিও সেইকপ বিভিন্ন সময়ে বিভিন্ন পৰিমাণেব হয়। চাঁদেব গতিব অসমতা সূর্যেব গতিব অসমতা অপেক্ষা অনেক বেশী। হিপার্কাসই সৰ্বপ্রথম আবিকার কবেন যে, আকাশেব যে স্থানে চাঁদেব গতি সবচেয়ে বেশী, সেই স্থান দ্বিব নয়। এই স্থানটিও গতিশীল। বিভিন্ন বৎসবে আকাশেব বিভিন্ন স্থানে চাঁদেব গতি সৰ্বাধিক হয়। অর্থাৎ চাঁদেব অপদূরক বেখাটিবও গতি আছে। প্রায় ৯ বৎসবে এই বেখাটি একট চক্রে পূর্ণ করে। এই থেকে একট চতুর্থ প্রকার মাসেব উৎপত্তি হয়। অনুভূ বা অপভূ থেকে আবন্ত কবে পুনৰাব অনুভূ বা অপভূতে আসতে চাঁদেব যে সময় দবকাব হয়, তাকে কৌণিক (anomalous) মাস বলে।

হিপার্কাস এই চাব প্রকাব মাসেব প্রত্যেকটিব পৰিমাণ অতি সূক্ষ্ম-ভাবে নির্ণয় কবেন। এব পূর্বে আব কেউ এত সূক্ষ্মভাবে এই পৰিমাণ নির্ণয় করতে পারেব নাই।

সূর্যেব গতি নির্দেশ কববাব জন্ত হিপার্কাস যেমন বিকেন্দ্রিক বৃত্তেব কল্পনা কবেছিলেন, চাঁদেব এই বিভিন্ন প্রকাব জটিল গতি নির্দেশ কবতেও তিনি একইভাবে বিকেন্দ্রিক বৃত্তেবই সাহায্য নেন। চাঁদেব অপদূরক-বেখাৰ গতি ব্যাখ্যা করতে বেবে হিপার্কাস বলেন যে, চাঁদেব বিকেন্দ্রিক বৃত্তেব কেন্দ্রে, পৃথিবীকে কেন্দ্রে ক'বে অপদূর একট বৃত্তে পৰিভ্রমণ কবে এবং ৯ বৎসবে একট চক্রে পূর্ণ করে। তিনি আবো মনে কবতেন যে, চাঁদেব বিকেন্দ্রিক বৃত্তেব সমতল সূর্যপথেব সমতলকে ৫ ডিগ্রী কোণে ছেদ কবে। এই সমতলটিব একট পশ্চাৎ গতি আছে; সেজন্য পাতবিন্দু দুইট গতিশীল।

বিকেন্দ্রিক বৃত্তের সাহায্যে সূর্যের গতির ব্যাখ্যা দেওয়া যেমন সহজ, চাঁদের গতি, বিশেষ করে বিভিন্ন স্থানে বিভিন্ন গতি, সর্বাধিক গতির স্থান পরিবর্তন ইত্যাদির ব্যাখ্যা দেওয়া তত সহজ নয়। হিপারকাস নিজেও একথা বুঝতে পেরেছিলেন, কিন্তু কোন সদুত্তর দিতে পেরেছিলেন বলে মনে হয় না।

গ্রহ-পদ্ধতি অবলম্বন করে হিপারকাস অত্যন্ত সন্তোষজনকভাবে চাঁদের আয়তন ও দূরত্ব নির্ণয় করেন। সূর্য যে চাঁদ অপেক্ষা অনেক বেশী দূরে অবস্থিত, তিনি সে কথা জানতেন। তিনি নানা ভাবে চাঁদের দূরত্ব নির্ণয় করেছেন এবং প্রত্যেকভাবেই দেখিয়েছেন যে পৃথিবী থেকে



বেখাচিত্র ২০ : সূর্যের দূরত্ব নির্ণয়ে আর্কিস্টারখাসের পদ্ধতি

চাঁদের দূরত্ব পৃথিবীর ব্যাসের ৫৯ গুণ। আর্কিস্টারখাস এবং হিপারকাসের নির্ণীত দূরত্ব ও অনুপাত তুলনা করলে দেখা যায় যে, পৃথিবী থেকে সূর্যের দূরত্ব পৃথিবীর ব্যাসার্ধের ১২০০ গুণ। কয়েক শতাব্দী ধরে একেই প্রকৃত দূরত্ব বলে ধরা হয়েছে।

এইসমূহ

গ্রহ সম্বন্ধে পূর্বকাল কোন জ্ঞান হিপারকাস পান নাই। সেজন্য গ্রহের গতি ব্যাখ্যা করার কোন চেষ্টাও তিনি করেন নাই। তবে

গ্রহ সম্বন্ধে তিনি অনেক পর্যবেক্ষণ কৰেছেন এবং পৰবৰ্তী বৈজ্ঞানিকদের জন্ত অনেক তথ্য রেখে গিয়েছেন।

তারি

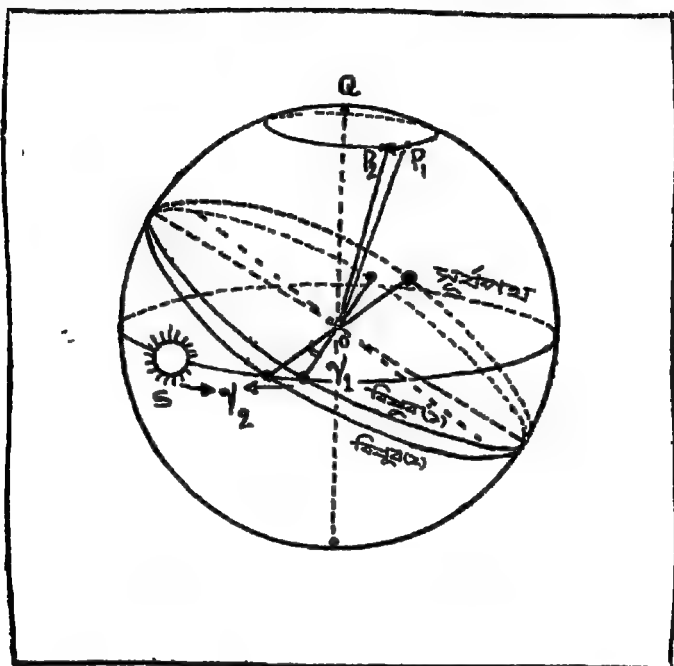
হিপারকাসের তাৰাব তালিকাই পৃথিবীর সৰ্বপ্রথম তাৰা-তালিকা। তাৰা সম্বন্ধে তাঁর অবদান অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ এবং সম্পূর্ণ মৌলিক। খ্রীষ্টপূর্ব ১৩৪ অব্দে বৃশ্চিক বাশিতে একটি নবতারা দেখা যায়। এই নবতারাটি দেখেই হিপারকাসের তাৰাব তালিকা প্রণয়নের ইচ্ছা হয়। তিনি মোট ১০৮০টি (কেহ কেহ বলেন ১০২৮টি) তাৰা এই তালিকা-ভুক্ত করেন। সেই তালিকাতে প্রত্যেকটি তাৰাব ঋ-অক্ষাংশ এবং ঋ-দ্রাঘি-মাংশের উল্লেখ করেন। তিনিই প্রথম উজ্জলতা অনুসারে তারাগুলিকে ছয়টি শ্রেণীতে বিভক্ত করেন। তিনি যে সমস্ত মণ্ডলের উল্লেখ করেন, সেগুলি প্রায়ই ইউডক্সাস বর্ণিত মণ্ডলসমূহের অনুরূপ। দক্ষিণ আকাশের কিছু তাৰা অতিরিক্ত সংযোজন ছাড়া হিপারকাসের এই তালিকার এ পর্যন্ত বিশেষ কোন পরিবর্তন হয় নাই। তিনি অনেক জাগ্রগাব এমন তিনটি বা তাব চেয়ে বেশী তাৰাব উল্লেখ কৰেছেন, যেগুলি একই সন্নলবেশাব বা বৃহৎ বৃত্তে অবস্থিত। এর সাহায্যে পরবর্তী যুগে এই সমস্ত তারাব অবস্থানের কোন পরিবর্তন হয়েছে কিনা সহজেই বোঝা যায়। প্রায় ১৬০০ বৎসর পর্যন্ত, সামান্য পরিবর্তিত অবস্থাতে, হিপারকাসের এই তালিকাই একমাত্র নির্ভরযোগ্য তাৰাব তালিকা বলে পরিগণিত হতো।

এই তাৰাব তালিকা প্রণয়ন করতে যেনে হিপারকাস অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ একটি তথ্য আবিষ্কার করেন। এই তথ্যটি বিম্ব-চলন তথ্য। তাঁর ১৫০ বৎসর পূর্বে টিমোকাবিস এবং আরিস্টিলাসের পর্যবেক্ষণের সঙ্গে কতকগুলি তাৰাব অবস্থান তুলনা করতে গিয়ে হিপারকাস দেখতে পান যে, বিম্বন-বিন্দু থেকে ঐ সমস্ত তারাব দূবত্বের পরিমাণের পরিবর্তন হয়েছে; যেমন তিনি দেখতে পান যে, চিত্রা তাৰাটির দূবত্ব

ঐ ১৫০ বৎসবে প্রায় ২ ডিগ্রী পরিমাণ বেড়ে গিয়েছে ; আবার কতবগুলি তাবাব পূর্বের অবস্থানের সঙ্গে তাঁর নিজ পর্যবেক্ষণে প্রাপ্ত অবস্থান তুলনা করে তিনি দেখতে পান যে, ঋ-দ্রাঘিমাংশের পবিবর্তন হয়েছে, কিন্তু ঋ-অক্ষাংশের বিশেষ কোন পবিবর্তন হয় নাই। এব কাষণস্বরূপ তিনি সিদ্ধান্ত করেন যে, তারাসমূহের নিজেদের গতি থাকলে ঋ-দ্রাঘিমাংশ এবং ঋ-অক্ষাংশ, উভয় স্থানান্তরেই পবিবর্তন হতো। ঋ-দ্রাঘিমাংশ নিরূপণের আদি বিন্দু, অর্থাৎ বিষুবন-বিন্দুর পশ্চাদগতির জন্তই প্রত্যেক তাবারই ঋ-দ্রাঘিমাংশের বৃদ্ধি হয়। অবশ্য সমস্ত তাবাব ক্ষেত্রেই এই বৃদ্ধির পরিমাণ একই পাওয়া যায় নাই। তাব কাষণ তৎকালীন সূক্ষ্ম যন্ত্রপাতির অভাবে পর্যবেক্ষণে ত্রুটি। হিপারকাস এই ত্রুটির কথা বিবেচনা করে স্থির করেন যে, বিষুবন-বিন্দু প্রতি বৎসব ৩৬ সেকেন্ডে পবিমাণ পশ্চাদগমন করে। বর্তমানে আমরা জানি, বিষুবনের পশ্চাদগমনের বার্ষিক হার প্রায় ৫০ সেকেন্ড।

সূর্যপথ ও ঋ-বিষুব, এই দুইটি বৃহৎ বস্তুর ছেদবিন্দু দুইটিই বিষুবন-বিন্দু। বিষুবন-বিন্দুর গতির অর্থ এই ছেদবিন্দু দুইটির গতি। যে দুইটি বৃহৎ বস্তুর ছেদনে এই দুইটি ছেদবিন্দু পাওয়া যায়, সেই দুইটি বস্তুর বা তাদের যে কোন একটি বস্তুর গতি থাকলে, তবেই ছেদ-বিন্দুর গতি থাকা সম্ভব। কিন্তু ঋ-অক্ষাংশের কোন পবিবর্তন হয় না। এতে বোঝা যায়, সূর্যপথের কোন পবিবর্তন হয় না। অতএব বিষুবন-বিন্দুর পশ্চাদগমন ঋ-বিষুবের গতির ফলেই হয়ে থাকে। হিপারকাস তাঁর পূর্বস্বীদের মত নিজেও সূর্যপথের তীর্থকতা নির্ণয় করেন, কিন্তু এতে উল্লেখযোগ্য কোন পবিবর্তন দেখতে পান না। ঋ-বিষুবের গতি আছে, অথচ সূর্যপথের তীর্থকতাব কোন পবিবর্তন নাই, এব একমাত্র ব্যাখ্যা এই হতে পারে যে, ঋ-বিষুবের সমস্তল সমান্তরালভাবে পিছনের দিকে, অর্থাৎ পূর্ব থেকে পশ্চিম দিকে সরে যায়। সেজন্যই ঋ-দ্রাঘিমাংশের বৃদ্ধি হয়। ঋ-বিষুবের পশ্চাদগমনের ফলেই যে বিষুবন-চলন সংঘটিত হয়, হিপারকাসই সর্বপ্রথম এ তথ্য আবিষ্কার করেন।

বিশুবন-বিন্দুর প্রতি বৎসর কিছু পবিমাণ পশ্চিমে সবে যাওয়ার ফলে এক বৎসর পূর্ণ হওয়ার কিছু আগেই সূর্য ঐ বিন্দুতে উপস্থিত হয়। বিশ্ববনের এই অগ্রচলন থেকেই হিপারকাস বুঝতে পাবেন যে, দুইটি



বেখাচিত্র ২১ : হিপারকাস কর্তৃক বিশ্ববনের
অগ্রগতি নির্ণয় পদ্ধতি

বিভিন্ন প্রকার বৎসরের সংজ্ঞা দেওয়া যেতে পারে। কোন একটি বিশেষ স্থির তারা থেকে আবর্ত ক'বে পুনরায় ঐ তারার নিকটে আসতে সূর্যের যে সমস্ত দবকার হয়, তাকে এক নাক্ষত্র-বৎসর বা কেবলমাত্র সৌর-বৎসর বলা হয়। আর বিশ্ববন-বিন্দু থেকে আবর্ত ক'বে পুনরায় বিশ্ববন-বিন্দুতে ফিরে আসতে সূর্যের যে সমস্ত দবকার হয়, তাকে এক ক্রান্তীয় (tropical) বৎসর বলা হয়। উপরের আলোচনা থেকে বুঝতে পাবা

যায় যে, ক্রান্তীয় বৎসব অপেক্ষা সৌরবৎসব প্রায় ৫০ সেকেন্ড দীর্ঘ। এই দুই প্রকার বৎসবের দৈর্ঘ্যই হিপারকাস অতি সূক্ষ্মভাবে নির্ণয় করেন। হিপারকাস নিজে অনেকদিন ধবে বিষুবন ও অরুন-বিন্দু পর্যবেক্ষণ করেন; এব সঙ্গে তাঁর পূর্বসূরীদের পর্যবেক্ষণ তুলনা ক'বে তিনি ক্রান্তীয় বৎসরের দৈর্ঘ্য নির্ণয় করেন। খ্রীস্টপূর্ব ২৮০ অব্দে আরিস্টারকাস গ্রীষ্মায়ন পর্যবেক্ষণ করেন। তাঁর এই পর্যবেক্ষণের সাথে, খ্রীস্টপূর্ব ১৩৫ অব্দের গ্রীষ্মায়নের তুলনা ক'বে, হিপারকাস সিদ্ধান্ত করেন যে, ক্রান্তীয় বৎসবের দৈর্ঘ্য ৩৬৫২ দিন অপেক্ষা উচ্চ দিন অর্থাৎ প্রায় ৫ মিনিট কম। অর্থাৎ তাঁর মতে ৩৬৫ দিন ৫ ঘণ্টা ৫৫ মিনিটে এক-ক্রান্তীয় বৎসব।

চাঁদ ও সূর্যের গতিবিধি সম্বন্ধে হিপারকাস যে ব্যাখ্যা দেন, তার সাহায্যে সূর্যগ্রহণ ও চন্দ্রগ্রহণ সম্বন্ধে ভবিষ্যদ্বাণী করা তাঁর পক্ষে বেশ সহজ হয়ে পড়ে। সূর্য ও চন্দ্র যে মাঝে মাঝে অস্তকার হয়ে যায়, অতি প্রাচীনকাল থেকেই এ ব্যাপারটা বথেষ্ট প্রভাবিত ক'রে আসছিল, এবং এ সম্বন্ধে ভবিষ্যদ্বাণী করবার চেষ্টাও চলছিল। কিন্তু চাঁদ ও সূর্যের গতিব কোন গাণিতিক ব্যাখ্যা না জানার বা না দিতে পারার, এতদিন পর্যন্ত নিভুলভাবে এই বিষয়ে ভবিষ্যদ্বাণী করা সম্ভব হয় নাই। হিপারকাসই সর্বপ্রথম এই ভবিষ্যদ্বাণী করতে সক্ষম হন।

সূর্যের আলোতে পৃথিবীর ছায়া পড়ে। চাঁদ যখন এই ছায়ার ভিতরে পড়ে তখনই চন্দ্রগ্রহণ হয়। অতএব চন্দ্রগ্রহণের সময় সূর্য ও চাঁদের মাঝখানে পৃথিবী থাকে। আর সূর্যগ্রহণের সময় পৃথিবী ও সূর্যের মাঝখানে চাঁদ এসে পড়ে, ফলে চাঁদের ছায়া পৃথিবীর উপর এসে পড়ে, অথবা চাঁদ মাঝখানে থাকায় সূর্যের কিছুটা অংশ বা সম্পূর্ণ অংশ পৃথিবীর কোন কোন জায়গা থেকে ঢাকা পড়ে যায়। গ্রহণের এই তথ্য আরিস্টটল এমনকি তাঁর পূর্ববর্তী দার্শনিকগণও জানতেন বলে মনে হয়। অবশ্য সে সময়ে এ সমস্ত তথ্য সাধারণ্যে প্রকাশ করা হতো না। দুই একজন শিল্পী অথবা নিজ নিজ গোষ্ঠীর কোন

লোককে ছাড়া অল্প কাউকেই এ তথ্য জানান হতো না। গ্রহণের সঙ্গে একটা ভীতির সম্বন্ধ অতি প্রাচীনকাল থেকেই গড়ে উঠেছিল।

গ্রহণ সম্বন্ধে আলোচনা করবার প্রধান অঙ্গবিধা এই যে, সূর্যপথ ও চন্দ্রপথ অভিন্ন নয়। দুটো পথ যদি একই হতো, তা হলে প্রতি অমাবস্যাতেই চাঁদ, পৃথিবী ও সূর্যের মাকখানে এসে সূর্যগ্রহণ ঘটাতো, আর প্রতি পূর্ণিমাতে পৃথিবী, সূর্য ও চাঁদের মাকখানে এসে চন্দ্রগ্রহণ ঘটাতো। কিন্তু সূর্যপথ ও চন্দ্রপথের সমতল দুইটি পরস্পরকে প্রায় ৫ ডিগ্রী কোণে ছেদ করে। পূর্ণিমাৰ সময় যখন চাঁদ ও পৃথিবীর প্রতি-
 বোধ (opposition) হয়, তখন এদের ঋ-দ্রাঘিমাংশের পার্থক্য হয় ১৮০ ডিগ্রী আর অমাবস্যাৰ চাঁদ ও পৃথিবীর যখন সংযোগ (conjunction) হয় তখন এদের উভয়েবই একই ঋ-দ্রাঘিমাংশ থাকে। কিন্তু এই দুই সময়ের মধ্যে চাঁদ ও সূর্যের অক্ষাংশের পার্থক্য ৫ ডিগ্রী পর্যন্ত হতে পারে। অর্থাৎ পূর্ণিমাৰ সময় চাঁদ, পৃথিবীর ছায়াৰ বাইরেও থাকতে পারে এবং অমাবস্যাৰ সময় চাঁদ, পৃথিবী ও সূর্যের মাকখানে নাও আসতে পারে। অতএব পূর্ণিমাৰ সময় চন্দ্রগ্রহণ এবং অমাবস্যাৰ সময় সূর্যগ্রহণ হবে কিনা, সেটা নির্ভর করে চাঁদের অক্ষাংশের উপরে। পাত-
 বিন্দুর নিকটে থাকলে চাঁদের ঋ-অক্ষাংশ কম হবে, আর পাতবিন্দু থেকে দূরে থাকলে চাঁদের ঋ-অক্ষাংশ বেশী হবে। অতএব পাতবিন্দু থেকে চন্দ্রের দূরত্বের উপরই গ্রহণ হওয়া বা না হওয়া নির্ভর করে। অতএব চাঁদ এবং চন্দ্রপথের গতি জানা থাকলে গ্রহণ সম্বন্ধে ভবিষ্যদ্বাণী করা সহজসাধ্য হয়। এই দুইটা গতি সম্বন্ধেই হিপারকাস বিশেষভাবে অবগত ছিলেন। অতএব তাঁর পক্ষে গ্রহণ সম্বন্ধে ভবিষ্যদ্বাণী করা মোটেই অসম্ভব ছিল না।

সূর্যগ্রহণ সম্বন্ধে একটা বিশেষ সমস্যা দেখা দেয়। পূর্ববর্তী কোন জ্যোতির্বিদ এ ব্যাপাৰ লক্ষ্য না কবলেও, বিষয়টি হিপারকাসের দৃষ্টি এড়ায় নাই। পৃথিবীর ছায়াৰ ভিতরে চাঁদ প্রবেশ কবলেই চন্দ্রগ্রহণ হয়। এক্ষণে চন্দ্রগ্রহণ পৃথিবীর যে-কোন জায়গা থেকে, এমনকি পৃথিবীর

বাইবে থেকেও দেখা যায়। যেমন পৃথিবী থেকে বৃহস্পতির চন্দ্রগ্রহণ দেখা যায়। কিন্তু সূর্যগ্রহণ সম্পূর্ণ ভিন্নরূপ ঘটনা। দর্শক ও সূর্যের মার-খানে চাঁদ এসে পড়তে, দর্শক সূর্যকে দেখতে পায় না, বা সূর্যের সামনে চাঁদকে দেখতে পায়। এ ঘটনা দর্শকের অবস্থানের উপর নির্ভর করে। সেজন্য পৃথিবীর সমস্ত জায়গা থেকে একসঙ্গে সূর্যগ্রহণ দেখা যায় না। সূর্যগ্রহণ সহজে ভবিষ্যদ্বাণী করতে হলে দর্শকের অবস্থানের বিষয়ও বিবেচনা করতে হয়। হিপারকাস এবং আরো অনেকেই চন্দ্রগ্রহণ সহজে ভবিষ্যদ্বাণী অনেকটা নির্ভুলভাবেই কবেছেন; অবশ্য দুই-এক ঘণ্টা সময়ের পার্থক্য কোন কোন সময় দেখা গিয়েছে, কিন্তু সূর্যগ্রহণ সহজে ভবিষ্যদ্বাণী কোন সময়েই নির্ভুল হয় নাই।

হিপারকাস সহজে বিখ্যাত কবাসী গণিতবিদ, জ্ঞানদর, তাঁর 'প্রাচীন জ্যোতির্বিজ্ঞান ইতিহাসে' বলেছেন, "হিপারকাসের আবিষ্কার পর্বতের সমস্তাসমূহের সমাধান, সংশোধন, তাঁর লিখিত গ্রন্থের সংখ্যা এবং অসংখ্য গণনা ইত্যাদির কথা চিন্তা করলে, মনে হয়, কি একটা বিঘাট প্রতিভা এই হিপারকাস। একথা নিঃসংশয়ে বলা চলে যে, প্রাচীনকালে এত বড় পণ্ডিত আর ছিল না।"

হিপারকাসের পরবর্তী তিনশত বৎসর

হিপারকাসের হৃত্যাব পবে তিনশত বৎসর জ্যোতির্বিজ্ঞান ইতিহাস একেবারে শূন্য। এই সময়ে বিশেষ উল্লেখযোগ্য কোন জ্যোতির্বিদেব সন্ধান পাওয়া যায় না। তবে এই সময়ে জ্যোতির্বিদ্যাকে জনপ্রিয় কববার যে একটা প্রবাস চলছিল, সেটা বৃত্তে পাবা যায়। এ সময়ে জ্যোতির্বিজ্ঞান কবেকখানা পাঠ্যপুস্তক প্রণয়ন করা হয়। অতি সহজ ও সাবলীলভাবে পূর্ববর্তী জ্যোতির্বিজ্ঞানের তথ্যগুলি এই সমস্ত পাঠ্যপুস্তকে আলোচনা করা হয়। এই সমস্ত বইয়ের কল্যাণে সাধারণ লোকেরাও জ্যোতির্বিজ্ঞানে উৎসাহী হয়ে ওঠেন। খ্রিস্টীয় প্রথম শতাব্দীর প্রথম অর্ধে বোড্‌সেব অধিবাসী জেমিনাস 'জ্যোতির্বিজ্ঞান পবিচয়' (Elements

of Astronomy) নামে একখানা পাঠ্যপুস্তক প্রণয়ন করেন। এ বইতে তিনি প্রধানতঃ গোলকীয় জ্যোতির্বিজ্ঞা (spherical astronomy) সম্বন্ধে আলোচনা কৰেছেন। জেমিনাসেব সমসাময়িক অথবা তাঁর পরবর্তী যুগেব লোক, ক্রিওমেডিস আব একখানা জ্যোতির্বিজ্ঞানেব পাঠ্যপুস্তক প্রণয়ন করেন। এ বইখানার নাম ‘স্ব-বস্তুসমূহেব তথ্য’ (Theory of Heavenly Bodies)। এ বইখানাতে প্রধানতঃ দার্শনিক পসিডিনিয়াসেব আলোচনাই কৰা হযেছে। গ্রহসমূহ সম্বন্ধে এ বইতে বিশেষ কিছু বলা হয নাই; কেবলমাত্র এদেব বৃত্তিকাল এবং সূর্যপথ থেকে তাদেব দূরত্ব সম্বন্ধে উল্লেখ কৰা হযেছে। এব পৰে ‘মার্গাব অধিবাসী থিওন প্রণীত *Exposition of the Mathematical Subjects which are useful to the study of Plato* বইখানা বিশেষ ভাবে উল্লেখযোগ্য। অনেকে মনে করেন, থিওন টলেমীয় সমসাময়িক। আবাব কেউ কেউ বলেন যে, তিনি টলেমীয় পূর্ববর্তী সময়েব লোক। তাঁর পুস্তকে তিনি গণিত, সঙ্গীত ও জ্যোতির্বিজ্ঞাবে আলোচনা কৰেছেন। তাঁর এ বইয়েব জ্যোতির্বিজ্ঞানেব অংশ এতকাল অজ্ঞাত ছিল। কেবল মাত্র ১৮৪৯ খ্রীস্টাব্দে মার্টিন এই অংশ প্রকাশ করেন।

আকাশেব তাবা যে কোন গোলকেব উপর অবস্থিত নহ, পৃথিবী থেকে বিভিন্ন তাবাব দূরত্ব বে বিভিন্ন হতে পাবে, এ সমস্ত বিষয়ে এই বইগুলিতে আলোচনা কৰা হযেছে। অবশ্য তাবাব দূরত্ব নির্ণয় কৰাব কোন পদ্ধতি এই বইগুলিতে দেওয়া হয নাই। এই সমস্ত পুস্তকে বলা হযেছে যে, পৃথিবী থেকে সূর্য ও তাবাসমূহ এত দূৰে অবস্থিত যে, সূর্য থেকে পৃথিবীকে একটি বিস্তৃত মত দেখান, আব কোন তারা থেকে পৃথিবী দেখাই যায় না। বুধ ও শুক্ল, সূর্যেব চাবদিকে আবর্তন কৰে, এমন একটা আভাসও এ সমস্ত বইতে পাওয়া যায়। এই সময়ে এপিসাইকেলেব সাহায্যে গ্রহেব গতিপথ নির্ণয়েব চেষ্টা কৰা হযেছিল বলে মনে হয, কিন্তু বিশেষ অগ্রগতি হয নাই।

টলেমী

কুডিম্বাস টলেমিকাস টলেমীৰ প্ৰভাৱ প্ৰাচীন জ্যোতিৰ্বিদ্যা-জগতে অতুলনীয়। প্ৰায় দুই হাজাৰ বৎসৰ পৰ্যন্ত জ্যোতিৰ্বিদ্যা সম্বন্ধে তাঁৰ মতকে প্ৰায় বেদবাক্যেৰ মত মনে কৰা হতো। তাঁৰ প্ৰচলিত পদ্ধতি টলেমীৰ পদ্ধতি নামে প্ৰসিদ্ধি লাভ ক'ৱে এসেছে।

হিপাৰকাসেৰ পৰেব তিনশত বৎসৰ পাশ্চাত্য জ্যোতিৰ্বিদ্যা-জগৎ অন্ধ-কাৰাঙ্কৰ। কোন দাৰ্শনিক বা জ্যোতিৰ্বিদেৰ কোন উল্লেখ পাওবা ৰাৰ না। খ্ৰীষ্টীয় প্ৰথম শতাব্দীতে আলেকজান্দ্ৰিয়াতে সিসিজেনিস নামে একজন জ্যোতিৰ্বিদেৰ নাম শোনা ৰাৰ। পঞ্জিকা সংস্থাবেৰ সময় জুলিয়াস সিজাৰ এ'ব পৰামৰ্শ গ্ৰহণ কৰেন বলে জানা ৰাৰ। ইনি সূৰ্য ও চন্দ্ৰেৰ আপাত দৃশ্য-ৰাস্যেৰ পৰিবৰ্তনেৰ উল্লেখ কৰেছেন বলেও জানা ৰাৰ। এ ছাড়া টলেমী নিজে উল্লেখ কৰেছেন যে, খ্ৰীষ্টীয় ১২ অব্দে বিদ্বানিৰাৰ এপ্ৰিপ্পা কৃত্তিকাৰ সমাবৰণ (occultation) পৰ্যবেক্ষণ কৰেন এবং বোমে মেনেলাউস চিত্ৰা এবং বিটা-কবপিব সমাবৰণ পৰ্যবেক্ষণ কৰেন। এ'দেৰ ছাড়া পৰ্যবেক্ষণ-জ্যোতিৰ্বিদ্যাৰ হয়তো আৰো অনেকৰ অনেক অবদান আছে। কিন্তু তত্বীৰ জ্যোতিৰ্বিদ্যাৰ হিপাৰকাসেৰ পৰে তিন শত বৎসবেৰ ভিতৰে যে আৰ কাৰো কোন অবদান নাই, একথা নিঃসন্দেহে বলা চলে।

টলেমীৰ জীৱনী সম্বন্ধে বিশেষ কোন কথাই জানা ৰাৰ না। এইমাত্ৰ জানা ৰাৰ যে, খ্ৰীষ্টীয় দ্বিতীয় শতাব্দীতে তিনি আলেকজান্দ্ৰিয়াতে বসবাস কৰতেন। সম্ভাট আলেকজান্দ্ৰাৰ মিশৰ জৰ ক'বে, তাঁৰ সেনাপতি টলেমীকে সোথানকাৰ শাসনভাৱ দিহে আসেন। তাঁৰই বংশধৰগণ মিশৰে তিনশত বৎসৰ বাজত্ব কৰেন। জ্যোতিৰ্বিদ টলেমী বাজবংশসম্ভূত কিনা সে সম্বন্ধে সন্দেহ থাকলেও তিনি যে টলেমীবংশীয় ৰাজা ছিলেন না, সে সম্বন্ধে কোন সন্দেহ নাই। জুলিয়াস সিজাৰ তাঁৰ উপপত্নী ক্লিওপেট্ৰাকে তদীয় শিশুশ্ৰাতা ব্ৰবোদশ টলেমীৰ সান্ধে বিয়ে দেন। ক্লিওপেট্ৰা তাঁৰ স্বামী ও ভাইকে হত্যা কৰেন এবং তাঁৰ (সম্ভবতঃ জুলিয়াস সিজাৰেৰ)

পুত্র চতুর্দশ টলেমীকে মিশরের সিংহাসনে উপবেশন কবান। ইনিই টলেমী-বংশীয় শেষ রাজা এবং খ্রীস্টপূর্ব ৩০ অব্দে এঁকে হত্যা ক'রে অগাস্টাস মিশরের সম্রাট হন। টলেমী-বাজবংশ এখানেই শেষ হয়ে যায়। অতএব জ্যোতিষবিদ টলেমীর মিশরের রাজা হওয়ার কোন সম্ভাবনাই ছিল না।

টলেমীর পর্ববেক্ষণ সম্বন্ধে সর্বপ্রথম উল্লেখ পাওয়া যায় হাড্রিয়ানের একাদশ বর্ষে, অর্থাৎ ১২৭ খ্রীস্টাব্দে এবং তাঁর সর্বশেষ পর্ববেক্ষণ ১৬০ খ্রীস্টাব্দে হয়েছিল বলে উল্লেখ পাওয়া যায়। তিনি এটোনাইনেব প্রথম বর্ষে অর্থাৎ ১৩৭ খ্রীস্টাব্দে তারার তালিকা প্রণয়ন করেন বলে জানা যায়। *Hypothesis of Planets* নামে তাঁর ছোট বইখানা এটোনাইনের দশম বর্ষে বচিত বলে উল্লেখ আছে। এই বইখানা মিশরের রাজা প্রথম টলেমী বা টলেমী সোটোরের নামে উৎসর্গীকৃত হয়েছে বলে অনেকে জ্যোতিষবিদ টলেমীকে বাজবংশজাত বলে মনে করেন।

টলেমীর গ্রন্থ ‘আলমাজেস্ট’ মধ্যযুগে একমাত্র প্রামাণ্য গ্রন্থ বলে বিবেচিত হতো। এই বইখানাকে মধ্যযুগীয় জ্যোতিষজ্ঞান বাইবেল বললেও অত্যুক্তি করা হয় না। গ্রীক জ্যোতিষজ্ঞান সম্বন্ধে আমাদের জ্ঞান এই বইয়ের সাহায্যেই পেয়ে থাকি। ‘আলমাজেস্ট’ কথাটি ঠিক টলেমী ব্যবহার করেন নাই। তাঁর বইয়ের পাণ্ডুলিপির নাম ছিল $\mu\epsilon\gamma\alpha\lambda\eta\sigma\upsilon\nu\tau\iota\kappa\acute{\iota}\varsigma$ (Megali Syntaxis) বা বৃহৎ সংকলন। একে ভারতীয় সংহিতার সাথে তুলনা করা যেতে পারে। সংহিতার মতই Megali Syntaxis ধর্মীয় পুস্তকের মর্যাদা লাভ করেছিল। টলেমী নিজে অস্ত্র এই বইখানাকে $\mu\epsilon\gamma\alpha\lambda\eta\sigma\upsilon\nu\tau\iota\kappa\acute{\iota}\varsigma$ বা গাণিতিক সংকলন বলে উল্লেখ করেছেন। আব্বী অনুবাদকরণ, এ বইয়ের বিশালই দেখে এবং এ বিষয়-বস্তুতে মুগ্ধ হয়েই হোক অথবা অসাবধানতা বশতই হোক, $\mu\epsilon\gamma\alpha\lambda\eta$ বা বৃহৎ শব্দটিকে ‘ $\mu\epsilon\gamma\alpha\lambda\omega\sigma\tau\eta$ বা বৃহত্তম’ বলে অনুবাদ করেন। পববর্তী যুগে বইখানাকে সম্মানিতভাবে নির্দেশ করবার জন্তু এম পূর্বে Al-(The) শব্দটি যোগ ক’বে একে Al-magisti-তে পরিণত করা হয়। আব্বী

থেকে পুনরায় লাটিনে অনূদিত হওয়ার সময় একে *Almagestum* এবং পরে *Almagest*-এ রূপান্তরিত করা হয়।

‘আলমাজেস্ট’ ছাড়া টলেমী ছোট ছোট আরো কয়েকখানা গ্রন্থ রচনা করেন বলে জানা যায়। এম মধ্যে তাঁর প্রণীত ভূগোল সার্বাঙ্গোপেক্ষা উল্লেখযোগ্য। আলোকবিজ্ঞা (optics) সম্বন্ধেও তিনি একখানা গ্রন্থ রচনা করেন বলে অনেকের ধারণা। অনেকে বলেন, এই আলোকবিজ্ঞা গ্রন্থে তিনি আলোক প্রতিসরণ সম্বন্ধে আলোচনা করেছেন এবং প্রতিসরণের ফলে আকাশের ঋ-বস্ত্রসমূহ উচ্চতর স্থানে দেখা যায়, এ সম্বন্ধেও আলোচনা করেছেন।

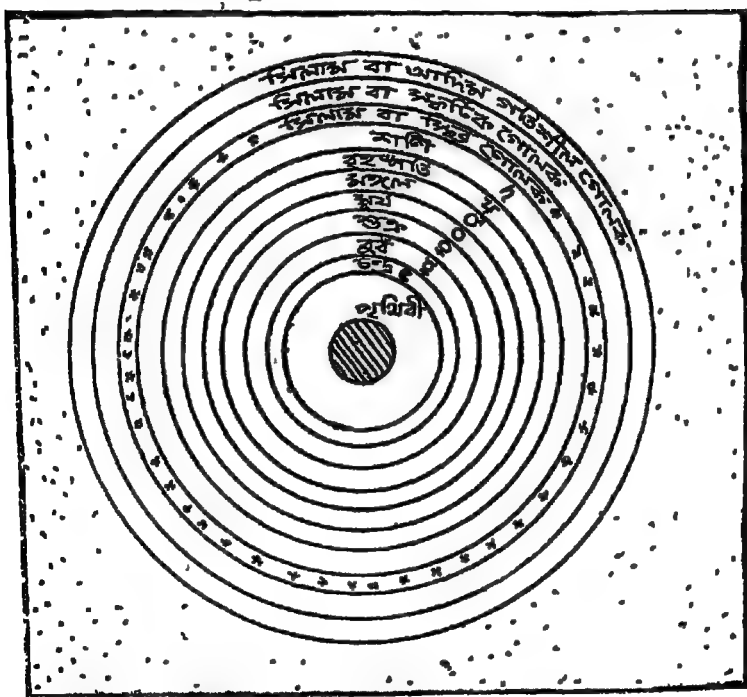
পূর্ববর্তী জ্যোতির্বিদগণের কার্যাবলীই হচ্ছে ‘আলমাজেস্ট’-এ ভিত্তি। বিশেষ করে হিপারকাসের কার্যাবলী ও মতবাদ এর মূল ভিত্তি। গ্রন্থখানার অনেক জায়গাতেই টলেমী হিপারকাসের উল্লেখ করেছেন এবং তাঁর প্রতি গভীর শ্রদ্ধা প্রকাশ করেছেন।

জ্যোতির্বিজ্ঞার ইতিহাসে ‘আলমাজেস্ট’-এ ভূমিকা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। যদিও এই গ্রন্থের বিষয়বস্তুর অনেক কিছুই এর পূর্বে আলোচনা করা হয়েছে, তবুও ঐতিহাসিক অবদানের জন্য এ গ্রন্থ সম্বন্ধে সংক্ষেপে আলোচনা করা হবে।

‘আলমাজেস্ট’

‘আলমাজেস্ট’ মোট ১৩ খণ্ডে বিভক্ত। প্রথম দুই খণ্ডে সাধারণ প্রত্যক্ষ তথ্যসমূহের আলোচনা করা হয়েছে। এর মধ্যে ঋ-গোলকের দৈনিক গতি এবং সূর্য, চন্দ্র ও গ্রহসমূহের বিশেষ গতির বিষয়ও আছে। এ ছাড়া দিবাভাগেও দৈর্ঘ্য, পৃথিবীর বিভিন্ন অংশে তারাসমূহের উদয় ও অস্ত সম্বন্ধেও আলোচনা করা হয়েছে। গোলক-ত্রিকোণমিত্রের কতকগুলি গুরুত্বপূর্ণ সমস্যা সমাধান করা হয়েছে এবং ঋখেট পরিমাপে শূন্য ও বিস্তৃত কতকগুলি তালিকার সংযোজন করা হয়েছে। এই দুই খণ্ডকে প্রকৃতপক্ষে ‘আলমাজেস্ট’-এ ভূমিকা বলা চলে। এই ভূমিকার ১৩—

প্রধান আকর্ষণীয় বিষয় হলো, টলেমীর প্রথম স্বীকার্য (postulate), পৃথিবী গোলকাকার। টলেমী বিভিন্ন মতের সমালোচনা করে অল্প সমস্ত মতবাদ প্রত্যাখ্যান করেছেন। পৃথিবী গোলকাকার, তাঁর এই মতের সপক্ষে তিনি অনেক প্রমাণও দিয়েছেন। তার ভিতরে উচ্চতর স্থানে আরোহণ করলে পৃথিবীর অধিকতর অংশ দৃষ্টগোচর হওয়ার কারণে পৃথিবীর গোলাকৃতি এ প্রমাণও তিনি দিয়েছেন। কিন্তু চন্দ্রগ্রহণের



রেখাচিত্র ২২ : টলেমীর ভূ-কেন্দ্রিক মতবাদ

সময় পৃথিবীর যে ছায়া চাঁদের উপরে পড়ে, তার আকার গোল, অতএব পৃথিবী গোল, এ প্রমাণের উল্লেখ তিনি কোথাও করেন নাই।

তিনি বলেছেন, আকাশ গোলাকায়, পৃথিবী তার কেন্দ্রস্থলে অবস্থিত এবং আকাশ নিজ অক্ষের উপর আবর্তিত হয়। মেরু প্রদক্ষিণকারী তারাসমূহ দেখলেই এ কথা বিশেষভাবে বুঝা যায়। পৃথিবী যে আকাশের কেন্দ্রস্থলে অবস্থিত, তার প্রমাণ স্বরূপ তিনি বলেন, পৃথিবী যদি আকাশের কেন্দ্রস্থলে অবস্থিত না হযে, কোন একদিকে আকাশের বেশী কাছে থাকতো, তা হলে আকাশের সেদিকে তারার সংখ্যা বেশী দেখা যেত এবং সেদিকেই তাবাদের আবর্তনও বড় বলে মনে হতো। এই কারণে আকাশের তুলনায় তিনি পৃথিবীকে একটি বিন্দু বলে মনে করেন। তিনি আরো বলেন, পৃথিবীর দিগন্ত আকাশকে খ-বিন্দুবে ছেদ করে। এব পরেই তিনি আবার বলেছেন, পৃথিবী যদি আকাশের বেত্রে অবস্থিত না হযে খ-অক্ষের উপরে কোন মেরু নিকটবর্তী জায়গায় অবস্থান করতো, তা হলে দিগন্ত আকাশকে খ-বিন্দুবে ছেদ না কবে, কোন একটি ক্ষুদ্র বৃত্তে (small circle) ছেদ করতো।

তিনি বলেন, পৃথিবীর কোন সরলগতি নাই। কেননা সরলগতি থাকলে, কোন একটি নির্দিষ্ট স্থান থেকে সে গতির আবর্ত হতে হবে। কিন্তু সেব্যপ স্থান কোথাও নাই। এ ছাড়া ভারী বস্তুসমূহ বিবের কেন্দ্রে অর্থাৎ পৃথিবীর দিকেই পড়ে। পৃথিবীর যদি কোন গতি থাকতো তা হলে সে গতি পৃথিবীর বিবট ভবের অনুপাতে অত্যন্ত প্রচণ্ড হতো। ফলে অল্প ভব-বিশিষ্ট গশুপাখীসমূহ বাতাসের ভিতবে ছিটকে পড়তো। পৃথিবীর নিজ অক্ষের উপর আবর্তনের কথাও তিনি ভেবেছিলেন। তিনি বলেছেন, পৃথিবী যদি নিজ অক্ষের উপর আবর্তন কবতো, তা হলে সমস্তাব সমাধান অনেক সহজ হতো। কিন্তু পৃথিবীর বিবট আবর্তন-গতির সঙ্গে তাল রাখতে না পেরে গশুপক্ষী ইত্যাদি বিক্ষিপ্তভাবে চারদিকে ছড়িয়ে পড়তো ; পৃথিবীর স্থিতিবস্থা সম্ভব হতো না।

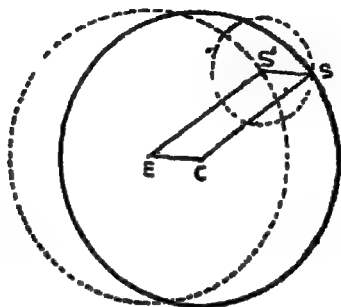
অতএব দেখা যাচ্ছে যে, টলেমীর মতবাদ তাঁর পূর্ববর্তী জ্যোতির্বিদগণের মতবাদের বাইরে কিছুই নয়। তবে একটা পার্থক্য বিশেষভাবে লক্ষ্য করা যায়। পীথাগোরাস প্রভৃতি গ্রীক মনীষিগণ নিজেদের

মতবাদকে একমাত্র সত্য বলে মেনে নিয়েছিলেন। বিকল্প মতবাদকে তাঁরা মিথ্যা ও অসত্য বলে উড়িয়ে দিবেছেন। সে সম্বন্ধে কোন আলোচনা করবার মত ধৈর্য ও তাঁদেব ছিল না। কিন্তু টলেমী সমস্ত মতবাদকেই স্বীকার্য বলে মেনে নিয়ে, একটি একটি করে ষাটাই কবেছেন। তাঁর যুক্তিতে টিকলে, অল্প মতবাদ মেনে নিতেও হতো। তাঁর আপত্তি থাকতো না।

‘আলমাজেস্টে’র তৃতীয় খণ্ডে সূর্য ও বৃহসপ সম্বন্ধে আলোচনা করা হয়েছে। এখানে তিনি হিপারকাসেব মতবাদের বাইরে কিছুই বলেন নাই।

চতুর্থ খণ্ডে টলেমী মাস ও চাঁদ সম্বন্ধে আলোচনা করেছেন এবং এখানেই তাঁর গুরুত্বপূর্ণ আবিষ্কারের সন্ধান পাওয়া যায়। চন্দ্রপথের নিজস্ব একটা গতি আছে এবং এব অপদূরক-রেখার একটা আবর্তন বেগ আছে। অপদূরক-বেখার উপরে চন্দ্রের বিকেন্দ্রিক অবস্থানের জ্ঞাত্য গতি অনির্গমিত। একে কেন্দ্র-সমীকরণ বলে। টলেমী আবিষ্কার কবেন যে, এই সমস্ত বৈষম্য ছাড়া সূর্যের অবস্থানের উপরেও চন্দ্রের গতি নির্ভরশীল এবং সেজন্য কিছু অসমতার সৃষ্টি হয়। এই কারণে চন্দ্রের গতিব বৈ অসমতা হয়, তাকে *evection* বলে। হিপারকাসেব গণনা অনুযায়ী চাঁদের ষেক্ষপ অবস্থান হওয়ার কথা, তাব সঙ্গে দৃশ্য-অবস্থান তুলনা ক’বে টলেমী দেখতে পান যে, পূর্ণিমা ও অমাবস্তাতে এই দুই অবস্থানের ভিতবে যথেষ্ট মিল থাকলেও, অল্প সময়ে এই দুই অবস্থানের মধ্যে যথেষ্ট পার্থক্য আছে। সূর্যগ্রহণ ও চন্দ্রগ্রহণের সময় অর্থাৎ অমাবস্তা ও পূর্ণিমাতে চন্দ্রের অবস্থান পর্যবেক্ষণ করেই হিপারকাসেব মতবাদ সৃষ্টি হয়। এই মতবাদকে সুপ্রতিষ্ঠিত করবার জ্ঞাত্য টলেমী পূর্ণিমা এবং অমাবস্তা ছাড়া অল্প সময়েও চন্দ্রের অবস্থান পর্যবেক্ষণ কবেন এবং তাব ফলেই তিনি এই অসমতা আবিষ্কার করতে সক্ষম হন। এই অসমতা দেখানোর জ্ঞাত্যও একটি *epicycle* এবং একটি *deferrent*-এব প্রয়োজন হয়। টলেমীর মতবাদ এত সূক্ষ্ম যে, তাঁব গণনা ও পর্যবেক্ষণে কোন সময়েই ১০ মিনিটের বেশী পার্থক্য হয় নাই।

এখানেই epicycle মতবাদের দুর্বলতা অতি প্রকটভাবে ধরা পড়ে।
এই মতবাদ অনুসারে কোন কোন সময়ে চাঁদের দূরত্ব অল্প সময়ের চেয়ে



বেখাচিত্র ২৩ : এপিসাইকেল ও ডেফারেন্ট

S' = এপিসাইকেলের কেন্দ্র

বিশুদ্ধীকৃত বড় বৃত্তটি ডেফারেন্ট ও ছোট বৃত্তটি এপিসাইকেল

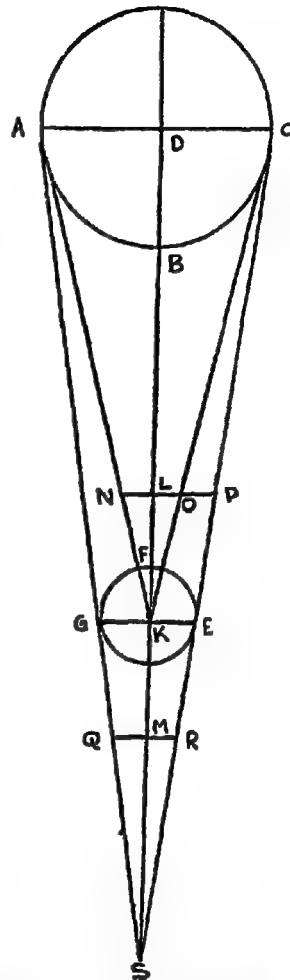
বিগুণ হওয়া উচিত, অর্থাৎ কোন সময় চাঁদের ব্যাস অল্প সময়ের চেয়ে
বিগুণ হওয়ার কথা। কিন্তু পর্যবেক্ষণে কোন সময়েই একপ দেখা যায় না।
চাঁদের ব্যাসার্ধ সব সময়েই প্রায় একইরূপ থাকে। টলেমী এই অসঙ্গতি
লক্ষ্য করেছিলেন বলে মনে হয়, কিন্তু তিনি এব কোন ব্যাখ্যা দিতে
পারেন নাই।

‘আলমাজেস্টে’র পঞ্চম খণ্ডে টলেমী প্রধানতঃ আন্তারল্যাবের বিবরণ
দিয়েছেন। এই একটিনাত্র বস্তুই ছিল তাঁর প্রধান সহায়। আন্তার-
ল্যাবের বিবরণের পাবে তিনি চন্দ্রের লখন এবং সূর্য ও চন্দ্রের দূরত্ব সম্বন্ধে
আলোচনা করেছেন। লখনের সাহায্যে টলেমী যেভাবে চন্দ্রের দূরত্ব
নির্ণয় করেন, বর্তমানেও অনেকটা সেই একইভাবে চন্দ্রের দূরত্ব নির্ণয়
করা হয়। এইভাবেই টলেমী প্রমাণ করেন যে, পৃথিবী থেকে চন্দ্রের দূরত্ব
পৃথিবীর ব্যাসার্ধের ৫৯ গুণ। এরপরে তিনি হিপারকাসের গ্রহণ-পদ্ধতি
অনুসারে সূর্যের দূরত্ব নির্ণয়ের চেষ্টা করেন। এবং পৃথিবী থেকে সূর্যের

দূরত্ব পৃথিবীর ব্যাসার্ধের ১২১০ গুণ বলে প্রমাণ করেন। কিন্তু এই দূরত্ব সূর্যের প্রকৃত দূরত্বের ২০ ভাগেব এক ভাগ মাত্র।

‘আলমাজেস্টে’র ষষ্ঠ খণ্ডে গ্রহণ সম্বন্ধে আলোচনা করা হয়েছে এবং সেখানে হিপারকাসের মতবাদেবই পুনরাবৃত্তি করা হয়েছে।

‘আলমাজেস্টে’র সপ্তম ও অষ্টম খণ্ডে একটি তারার তালিকা এবং বিবৃতির গতি সম্বন্ধে আলোচনা করা হয়েছে। তালিকাটিতে মোট ১০২৮টি তারাব উল্লেখ আছে এবং এম ভিতরে তিনটি তারার দুইবার ক’লে উল্লেখ করা হয়েছে। টলেমীর এই তারাব তালিকা এবং হিপারকাসের তারাব তালিকার ভিতরে প্রকৃতপক্ষে কোন পার্থক্যই নাই। এমনকি রোড্‌স থেকে হিপারকাস যে সমস্ত তারা দেখতে পান নাই, কিন্তু আলেকজান্দ্রিয়া থেকে টলেমী দেখতে পেতেন যে, সে সমস্ত তারাও



লেখাচিত্র ২৪ : গ্রহণ-পদ্ধতি অনুসারে সূর্য ও চন্দ্রের দূরত্ব নির্ণয়
গ্রহণ-সময়ে

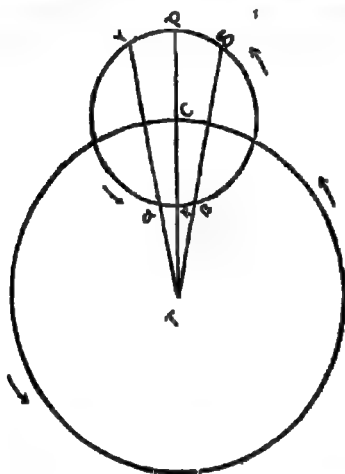
D=সূর্যের কেন্দ্র, K=পৃথিবীর কেন্দ্র

M=চন্দ্রের কেন্দ্র

SQG, SRE=পৃথিবীর ছায়াশব্দর সীমা

টলেমীর তালিকাতে নাই। হিপারকাসের মতে বিষুবনের গতি বার্ষিক ৩৬ সেকেন্ড। এই গতির হিসাবে টলেমী হিপারকাসের তালিকার তাবা-সমূহের পবিবর্তিত অবস্থান দেখিয়েছেন মাত্র। তিনি নিজে পর্যবেক্ষণ ক'বে কোন তালিকা প্রণয়ন কবেছেন বলে মনে হয় না।

‘আলমাজেস্টে’র শেষ পাঁচ ব্ধে গ্রহের গতি সম্বন্ধে আলোচনা করা হয়েছে। জ্যোতির্বিজ্ঞানে টলেমীর এই বিষয়ই সবচেয়ে বড় অবদান।



বেখাচিত্র ২৫ : টলেমীর আলমাজেস্টে গ্রহের বক্রগতির ব্যাখ্যা

T = পৃথিবী, ডেফারেন্টের কেন্দ্র

C = এপিসাইকেলের কেন্দ্র

α , β = গ্রহের স্থির গতি

α থেকে β গ্রহের বক্রগতি

β থেকে α গ্রহের অগ্রগতি

গ্রহসমূহের গতি অত্যন্ত জটিল; এদের গতির সন্তোষজনক ব্যাখ্যা দেওয়া অত্যন্ত কঠিন। সূর্য ও চন্দ্রের গতিও অনিশ্চিত; কিন্তু কিছু কিছু সংশোধন ক'বে, এবং কিছু উপেক্ষা ক'রে এদের গতি আলোচনা করা সম্ভব। গ্রহসমূহের গতি অত্যন্ত বিচিত্র। সব সময় এরা পশ্চিম দিক

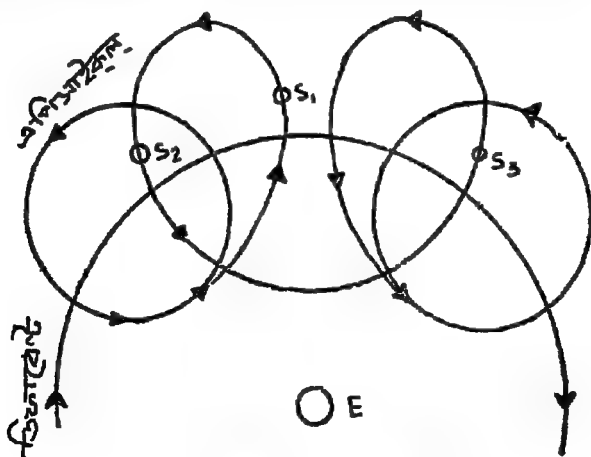
থেকে পূবদিকে যায় না। কোন সময়ে স্থির হবে থাকে, আবার কোন সময়ে বিপরীত দিকে, অর্থাৎ পূবদিক থেকে পশ্চিম দিকেও যায়। অতি প্রাচীনকাল থেকেই, অন্ততপক্ষে ইউডক্সাসের সময় থেকে তো বটেই, জ্যোতিষবিদগণের একটা ধারণা ছিল যে, মঙ্গল, বৃহস্পতি ও শনি অল্প একটি কাল্পনিক গ্রহের চাবদিকে ঘোবে এবং বুধ ও শুক্রে সূর্যের চাবদিকে ঘোরে। সে ক্ষণই পৃথিবী থেকে এদের গতি এমন বিচিত্র দেখায়। গ্রহসমূহের এই বিচিত্র গতি, গোলকের উপর গোলক সাজিয়ে অথবা এপিসাইকেলের সাহায্যে ব্যাখ্যা করা যেতে পারে। ইউডক্সাস গোলকের সাহায্যে এই গতির ব্যাখ্যা করেন, এবং পরবর্তী কালে আপোলোনিয়াসের জ্যামিতির সাহায্যে এপিসাইকেল দ্বারাও এর ব্যাখ্যা দেওয়া হয়। টলেমী এপিসাইকেলের সাহায্যে গতিসমূহের ব্যাখ্যা করেন এবং পরবর্তী যুগে এই ব্যাখ্যাই সত্য বলে মনে নেওয়া হয়।

জ্যোতিষবিদ্যাতে টলেমীর অবদান সম্বন্ধে বিভিন্ন মতবাদ আছে। মধ্য-যুগে জ্যোতিষবিদ্যা বিষয়ে টলেমীকেই একমাত্র প্রামাণ্য ব্যক্তি বলে মনে করা হতো এবং এ সম্বন্ধে তাঁর মতবাদই চূড়ান্ত ও অদ্বান্ত বলে স্বীকার করা হতো। কিন্তু আরিস্টটলের মতবাদ সে সময়ে ধর্মীয় পর্যায়ে পবিত্র হতেছে। সেজন্য টলেমীর কোন মতবাদ যদি আরিস্টটলের মতের বিরোধী হতো, সেখানে আরিস্টটলকেই অদ্বান্ত বলে গানা হতো। বর্তমানে বিশেষভাবে আলোচনা কবলে দেখা যায় যে, হিপারকাসের কার্যাবলীর উপরেই টলেমীর অবদান প্রতিষ্ঠিত। টলেমী নিজেও কখনও একথা অস্বীকার করবার চেষ্টা করেন নাই। যে সমস্ত পর্যবেক্ষণ টলেমীর নিজের বলে উল্লেখ করেছেন, তার প্রায় প্রত্যেকটিই হয় কল্পিত, না হয় অত্যন্ত সূক্ষ্ম। অবশ্য তাঁর কার্যাবলীতে একথা বিশেষভাবে প্রমাণিত হয় যে, তিনি একজন অসাধারণ গণিতবিদ ছিলেন। গ্রহসমূহের গতি সম্বন্ধে টলেমীর অবদান সম্পূর্ণ নিজস্ব না হলেও, তিনি যে হিপারকাস প্রভৃতি প্রাচীন জ্যোতিষবিদের কার্যাবলী রক্ষা কবেছেন, সেই তাঁর সর্বশ্রেষ্ঠ কীর্তি।

টলেমীর সুত্বার পৰ গ্রীক-জ্যোতির্বিজ্ঞানৰ আৰু বিশেষ কোন আলোচনা হ'ব নাই এবং গ্রীক-পণ্ডিতগণ এ সম্বন্ধে আৰু বেশী আলোচনা কৰাবাৰ প্ৰয়োজনীয়তাও বোধ কৰেন নাই।

টলেমী ও বিশ্বৰ আকৃতি

চাঁদ, সূৰ্য, গ্ৰহ ও তাৰা নিৰ্বেই ছিল সে যুগেৰে বিশ্ব। এই বিশ্বৰ আকৃতি কেমন, এ নিৰ্বে বিভিন্ন প্ৰকাৰ মতবাদও প্ৰচলিত ছিল। আৰিস্টটল বলেছেন, গোলকেৰে স্বৰ্বেৰ উপৰে গোলকেৰে স্তৰ সাজিয়ে এ বিশ্ব গঠিত। একটি গোলকে চাঁদ, অন্য গোলকে সূৰ্য, প্ৰত্যেকটিৰ গ্ৰহেৰে বিভিন্ন গোলক, স্থিৰ তাৰাদেৰে একটি গোলক, ইত্যাদি নিৰ্বে বিশ্ব গঠিত। আৰিস্টটলেৰে এই বিশ্বকে অনেক পৈষাজেৰে সাধে তুলনা কৰেছেন। পৈষাজেৰে একটি স্তৰেৰে নীচে যেমন আৰু একটি স্তৰ থাকে, এবং এইভাবে স্তৰে স্তৰে পৈষাজ গঠিত, আৰিস্টটলেৰে বিশ্বৰ গঠনও অনেকটা সেইৰূপ। গোলকেৰে উপৰে গোলক, তাৰ উপৰে গোলক সাজিয়ে এই বিশ্ব গঠিত।



বেখাচিত্ৰ ২৬ : টলেমীৰ বিশ্ব

কিন্তু টলেমীৰ বিশ্বৰ আকৃতি অশুদ্ধকপ। এখানে একটি বিরাট ও জটিল নাগবদোলাৰ সাধে বিশ্বৰ তুলনা কৰা যেতে পারে। নাগব-

কল্পনার প্রধান কাৰণ আৰিস্টটলের প্রভাব। আৰিস্টটলের মতে জ্যামি-
তিক আকাবসমূহের মধ্যে বৃত্তাকাবই সৰ্বাঙ্গসুলব (perfect), আকাশেব
খ-বস্তুসমূহ সৰ্বাঙ্গসুলব। অতএব এদের গতিপথ সৰ্বাঙ্গসুলব পথ বৃত্তেব
ধাৰা গঠিত। কিন্তু পর্যবেক্ষণ ধাৰা গ্রহেব যে গতিপথ লক্ষ্য কৰা যায়,
তা মোটেই বৃত্তাকাব নহ। কোন সময়ে এৰা সামনে যায়, কোন সময়ে
স্থির থাকে, কোন সময়ে গিহনে যায়। এই বিচিত্র গতিকে বৃত্তাকাবে
ব্যাখ্যা কববার জগ্ৰই এত বৃত্তেব উপর বৃত্তেব গঠনের প্রযোজন হয়।
যে-কোন গতিই, সে যত জটিলই হোক না কেন, এমনকি সবল
বেখাতেও যদি হয়, বৃত্তাকার গতিব সাহায্যে বিশ্লেষণ কৰা যায়।
আৰিস্টটলের সৰ্বাঙ্গসুলব গতিপথকে বক্ষা কবতে যেহে এত বেশী বৃত্তেব
আমদানী কবতে বাধ্য হন।

মুসলিম রাজষেব অবসানেব পর স্পেনেব রাজা কাৰ্শ্টিলোর দশম
আলফানসো একজন ধামিক ব্যক্তি ছিলেন। জ্যোতিবিশ্বাভেও তাঁব
যথেষ্ট অনুৰাগ ছিল। তিনি 'জ্ঞানী আলফানসো' নামেই সাধাৰণে
পরিচিত ছিলেন। টলেমীব বিধেব এই বিচিত্র গঠন সম্বন্ধে তিনি আক্ষেপ
ক'রে বলেছেন, “বিশ্বস্থিতিব সমব সৰ্বশক্তিমান স্থষ্টিকর্তা যদি আমাকে
জিজ্ঞাসা কৰতেন, তা হলে আমি এর চাইতে অনেক সহজ ও সুলব
আকৃতিব সন্ধান দিতে পাৰতাম।”

টলেমীর পরে গ্রীক জ্যোতিৰ্বিজ্ঞা

আলেকজান্দ্রিয়া সম্ভদাযেব প্রধান প্রধান জ্যোতিবিদগণেব মধ্যে
টলেমী সৰ্বশেষ ব্যক্তি। এ'র পরে প্যাপাস, ডাওফেটাস প্রমুখবড় বড়
গণিতবিদেব আবির্ভাব হয়, কিন্তু জ্যোতিবিশ্বাভে এ'দেব কোন অবদান
নাই। আলেকজান্দ্রিয়াব সমস্ত শিক্ষাযতনে টলেমীব জ্যোতিবিশ্বাভ
ছিল একমাত্র পাঠ্যপুস্তক। টলেমীর বইষেব উপর আলেকজান্দ্রিয়াব থিওন
একথানা ভাঙ লেখেন। ইনিই আলেকজান্দ্রিয়াব গ্রন্থাগার ব্যবহাব
কববার শেষ অধোগ পেখেছিলেন। এ'ব জীবদ্দশাতেই কতকগুলি বৰ্বব

খ্রীস্টান ৩৮৯ খ্রীস্টাব্দে এই গ্রন্থাগারটি পুড়িয়ে দেয়। এই উন্মত্ত জনতা খ্রিওনের মেথেকেও হত্যা করে। অথচ এই মেথেকে গ্রীকসভ্যতা ও কৃষ্টির প্রতিমূর্তি বলে মনে করা হতো। এর সঙ্গে সঙ্গেই গ্রীক-দর্শন ও গ্রীক-বিজ্ঞানের যাবনিকপাত হয়। সমস্ত পাশ্চাত্য জগৎ মধ্যযুগের অন্ধকারে নিমজ্জিত হয়।

দ্বিতীয় ভাগ

মুসলিম যুগে জ্যোতির্বিদ্যা

প্রথম পরিচ্ছেদ

অষ্টম, নবম ও দশম শতাব্দীর মুসলিম জ্যোতির্বিদগণ

আল-কাজারী

আব্বাসীয় বংশের দ্বিতীয় খলিফা আল-মনসুরের শাসনকালে (৭৫৪-৭৭৫ খ্রিস্টাব্দ) আবু ইসহাক ইব্রাহীম আল-ফাজারী একজন বিখ্যাত বৈজ্ঞানিক ছিলেন। ইনি প্রধানতঃ গণিতবিদ হলেও জ্যোতির্বিদ্যাতে এঁর অনেক অবদান আছে। আল-ফাজারীর উৎসাহে খলিফা আল-মনসুর ভারতের জ্যোতির্বিদ কঙ্ককে বাগদাদে তাঁর রাজসভায় নিয়ে আসেন। জ্যোতির্বিদ্যাতে তখন ভারতের যথেষ্ট প্রসিদ্ধি ছিল। ভারতের সিদ্ধান্তসমূহের খ্যাতি চাবদিকে ছড়িয়ে পড়েছিল। ১৫৬ হিজরীতে (৭৭০ খ্রিস্টাব্দে) কঙ্ক খলিফার দরবারে আসেন। তিনি জ্যোতির্বিদ্যাতে পণ্ডিত ছিলেন এবং গ্রহণাদি সম্বন্ধে নিভুলভাবে গণনা করতে পারতেন। যে বইয়ের সাহায্যে তিনি এই সমস্ত গণনা করতেন, আব্বাসীতে তাকে ‘সিন্ধহিন্দ’ বলা হয়েছিল। ‘সিন্ধহিন্দ’ কথাটি ‘সিদ্ধান্তে’র বিকৃতরূপ বলেই অনেকের ধারণা।

ভারতীয় জ্যোতিষ তিন শাখায় বিভক্ত : গণিত, হোবা এবং সংহিতা। যে শাখায় গ্রহগণের গতির বিষয় আলোচনা করা হয় তাকে গণিতশাস্ত্র বা তন্ত্র বলে। জ্যোতিষের গণিতশাস্ত্র আবার দুই প্রকার : ‘সিদ্ধান্ত’ ও কবণ। ‘সিদ্ধান্তে’ প্রমাণাদি প্রয়োগের পরে প্রত্যেকটি ফল নির্ধারণ করা হয়। ‘কবণে’ কেবলমাত্র গণনা পদ্ধতি লিপিবদ্ধ করা থাকে ; অবস্থান

বিষয়ক সূত্র দ্বারা গ্রহের অবস্থান নির্ণয় করা যায়। কিন্তু কি উপায়ে সেই সূত্র আবিষ্কার করা যায়, 'করণে' তার কোন উল্লেখ থাকে না। 'করণে'ব উপরে সম্পূর্ণভাবে নির্ভর করবার ক্ষমতাই ভারতবর্ষ থেকে জ্যোতিষিজ্ঞার চর্চা উঠে যায়; তার পরিবর্তে জ্যোতিষশাস্ত্রের আলোচনা আবশ্য হয়, এবং শেষ পর্যন্ত কোপ্পি ইত্যাদি গণনাকার্যেই সীমাবদ্ধ থাকে। ভারতীয় জ্যোতিষিজ্ঞাতে পাঁচখানা সিদ্ধান্ত বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। এগুলি হচ্ছে, (১) সূর্যসিদ্ধান্ত, (২) বশিষ্ঠ সিদ্ধান্ত, (৩) পোলিশ সিদ্ধান্ত, (৪) বোমক সিদ্ধান্ত, (৫) ব্রহ্মসিদ্ধান্ত। আলবেকনীর মতে, এই সমস্ত সিদ্ধান্তই ব্রহ্মসিদ্ধান্ত বা পোলিশ সিদ্ধান্ত থেকে গৃহীত। অনেকে সূর্যসিদ্ধান্তকে প্রাচীনতম সিদ্ধান্ত বলে মনে করেন; তাদের মতে স্বয়ং সূর্যদেব এই গ্রন্থখানি বচনিত। বর্তমানে প্রচলিত সূর্যসিদ্ধান্তের প্রথমেই বলা হয়েছে যে, "সত্যকাল অন্নমাত্র অবশিষ্ট থাকতে সন্ন্যাস্রকে স্বয়ং সবিভা গ্রহ-চরিত দান কবেন।" এম উপরে নির্ভর ক'বে যোগেশচন্দ্র রায় মহাশয় সূর্যসিদ্ধান্ত ২২ লক্ষ বৎসব পূর্বে বচনা বলে সিদ্ধান্ত করেছেন। আলবেকনী বলেছেন, সূর্যসিদ্ধান্ত লাটদেবের বচনা, এবং বণাহমিহির বলেছেন, 'লাটাচায' বকনপুথের সঙ্গে সংশ্লিষ্ট রাখিতেন', অর্থাৎ ইনি গ্রীক জ্যোতিষিজ্ঞার সঙ্গে পরিচিত ছিলেন। 'জ্ঞান ভাস্কর' গ্রন্থে মরকে ববল-পুরের অধিবাসী বলা হয়েছে। অনেক ইউরোপীয় পণ্ডিত মনে করেন, 'ম' অক্ষর, গ্রীক টলেমী নামের বিকৃত রূপ।

খলিফা আল-মনসুরের দব্বারে যে সিদ্ধান্ত আনীত হয়, অনেকে মনে করেন, সেখানা মূল পাঁচ সিদ্ধান্তের একখানাও নশ, ব্রহ্মসিদ্ধান্ত প্রণীত ব্রহ্মসিদ্ধান্তকেই সিন্ধিলি নামে আরবীতে অনুবাদ করা হয়। এই সিদ্ধান্ত ছাড়া ব্রহ্মসিদ্ধান্তের একখানা 'কবণ' গ্রন্থও এই সময়ে অনুবাদ করা হয়। খলিফা আদেশ করেন যে, ভারতীয় যে বইতে জ্যোতিষিজ্ঞার বাবতীয় গণনাকাজ্য সম্বন্ধে লেখা আছে, সে বই আরবীতে অনুবাদ করতে হবে। তাঁর উদ্দেশ্য ছিল, এর সাহায্যে গ্রন্থাদির গতি নির্ণয়ের ভিত্তি সুপ্রতিষ্ঠিত হবে। আল-ফাখারী সেই আদেশ অনুসারে সর্বপ্রথম এই

সিদ্ধান্তের অনুবাদ করেন। খলিফাব আদেশক্রমে টলেমীর Syntaxis-ও আববীতে অনুবাদ করা হয় বলে বিভিন্ন স্থানে উল্লেখ আছে। কিন্তু কে এই অনুবাদ করেন, তা জানা যায় না।

যতদূর জানা যায়, খৃস্ট ও নক্ষত্রসমূহের উচ্চতা নির্ণয়ের জন্ত আল-ফাজারীই সর্বপ্রথম আস্তাবলাব নির্মাণ করেন। তিনি আববদের বর্ষ গণনাপদ্ধতি অনুসারে পঞ্জিকা প্রণয়ন করেন। ৭৭৭ খ্রীস্টাব্দে তিনি পরলোকগমন করেন।

আবু ইসহাক আল-ফাজারীর পুত্র আবু আবদুল্লাহ সোলামমান ইবনে ইবরাহিম আল-ফাজারীও একজন বিখ্যাত বৈজ্ঞানিক ও জ্যোতি-বিদ ছিলেন।

ইমাকুব ইবনে তায়িক

খলিফা আল-মনসুরের দব্বারে ইমাকুব ইবনে তায়িক ছিলেন আর একজন উল্লেখযোগ্য বৈজ্ঞানিক ও জ্যোতিবিদ। ৭৬৭ খ্রীস্টাব্দে খলিফার দব্বারে ভারতীয় পণ্ডিত কঙ্কের সঙ্গে এর পবিত্র ঘটে, এবং কঙ্কের অনুপ্রেরণাভেই তিনি জ্যোতিবিজ্ঞানের প্রতি আকৃষ্ট হন। দ্বিতীয় আল-ফাজারীকে ‘সিন্ধিল’ অনুবাদে সাহায্য করা ছাড়াও, তিনি প্রথম ফাজারীর পঞ্জিকা প্রণয়নেও সাহায্য করেছিলেন। প্রতি অর্ধ ডিগ্রীর সাইনের সাহায্যে (আববীতে এই প্রণালীকে ‘কাবদা গাস’ বলা হয়। সম্ভবতঃ ‘ক্রমজ্যা’ শব্দ থেকেই ‘কাবদা গাস’ শব্দের উৎপত্তি) গ্রহণাদি সমস্ত সমাধানের জন্ত ইনি একখানা পুস্তকও প্রণয়ন করেন। ৭৯৬ খ্রীস্টাব্দে ইনি পরলোকগমন করেন।

মা’শা’ল্লাহ

মুসলিম যুগের জ্যোতিবিদগণের ভিতরে অনেক অমুসলমান জ্যোতি-বিদও ছিলেন। অষ্টম-নবম শতাব্দীতে মা’শা’ল্লাহ নামে একজন ইহুদী বাগদাদে জ্যোতিবিজ্ঞানে প্রসিদ্ধিলাভ করেন। তিনি প্রধানতঃ জ্যোতিষ

আলোচনা কবতেন। তবে সূর্য ও তাবাসমূহের উচ্চতা নির্ণয়ের জন্ত তিনিও আস্তারলাব নির্মাণ করেন। তাঁর আস্তাবলাবের উপর নির্ভর করেই দ্বাদশ শতাব্দীতে স্পার্কি বেন এজবা এ সম্বন্ধে গ্রন্থ প্রণয়ন ক'বে যশস্বী হন। নবম শতাব্দীর বৈজ্ঞানিক আল-ফারগানীর কার্যাবলীতেও এর প্রভাব দেখা যায়। ইনি ৮১৬ খ্রীষ্টাব্দে পবলোকগমন কবেন।

আস্তারলাব : মুসলিম জ্যোতির্বিদগণের অনেকেই আস্তারলাবের উন্নতি সাধন কবেন বলে জানা যায়। Astrolab কথাটি থেকেই আস্তারলাব শব্দের উৎপত্তি। খ-পদার্থসমূহের উন্নতি নির্ণয়ের জন্তই এই যন্ত্রটি ব্যবহার করা হতো, এবং এর সাহায্যেই বিভিন্ন খ-পদার্থের অবস্থানও নির্ণয় করা হতো। অনেকে মনে করেন, হিপারকাস বা এপোলোনিয়াস সর্বপ্রথম এটি আবিষ্কার কবেন। মুসলিম জ্যোতির্বিদগণ এর যথেষ্ট উন্নতি সাধন করেন। বিশেষ করে তাঁরা এতে একটি নির্দেশক কাঁটা সংযোগ করেন এবং এই কাঁটাটির নাম দেন 'আল-ইদাদ'। এই কাঁটাব সাহায্যেই সমস্ত পর্যবেক্ষণ করা হতো। অষ্টাদশ শতাব্দীতে সেক্সট্যান্ট (sextant) আবিষ্কৃত না হওয়া পর্যন্ত, জ্যোতির্বিদ ও নাবিক উভয় সম্প্রদায়ই আস্তারলাব ব্যবহার করতেন।

খলিফা আল-মামুন ও জিজ আল-মুমতাহান

খলিফা আল-মামুনের আদেশক্রমে পৃথিবীর আয়তন নির্ণয়ের চেষ্টা করা হয়; এবং পৃথিবীপৃষ্ঠের এক ডিগ্রী পরিমিত জায়গার পরিমাপ নির্ণয়ের ব্যাপারে খলিফা আল-মামুনের প্রচেষ্টার উদ্দেশ্য অনেক জায়গায় দেখা যায়। কোন্ কোন্ বৈজ্ঞানিক বা জ্যোতির্বিদ তাঁকে সাহায্য কবেন, সে সম্বন্ধে বিশেষ কিছু জানা যায় না। তবে এক কথা সবাই স্বীকার কবেন যে, অনেক বড় বড় বৈজ্ঞানিক ও জ্যোতির্বিদ তাঁর দরবারে উপস্থিত থাকতেন ও তাঁর অনুগ্রহে পবিপুষ্ট হতেন। তাঁর আদেশক্রমে বাগদাদ, দামেস্ক ও সামাসিয়ার মানমন্দির থেকে খ-বস্তুসমূহ পর্যবেক্ষণ ক'রে একটা তালিকা তৈরী করা হয়। এই তালিকা

আল-মামুনের তালিকা বা পরীক্ষিত তালিকা (জিজ আল-মুমতাহান) নামে পরিচিত। এই তালিকাতে প্রদত্ত পর্যবেক্ষণসমূহ 'সিন্ধিহিনে'র পদ্ধতি অনুসারে করা হয় এবং সেইভাবে লিপিবদ্ধও করা হয়। খলিফার আদেশক্রমে জ্যোতির্বিদ্যা বিষয়ে একখানা গ্রন্থ প্রণয়ন করা হয়। এই গ্রন্থখানি পবে ল্যাটিনে অনূদিত হয়। ল্যাটিন অনুবাদেব নাম "Astronoma Elaborate Compluribus DU Jussus Rogis Marmon." এই সময়েই বিশ্ববোধা, বিশ্ববন-বিশ্ব, চন্দ্র ও সূর্যগ্রহণ, ধুম-কেতু ইত্যাদি নানা বিষয়ে বহু তথ্য নির্ণয় করা হয়। এ সমস্ত বিষয়ের বিশদ বিবরণ জানা যায় নাই। জিজ আল-মুমতাহান প্রণয়নে যে সমস্ত বৈজ্ঞানিক সাহায্য করেন, তাঁদের মধ্যে আবু আলি ইয়াহিয়া ইবনে আবি মনজুব একজন। ইনি প্রথমে অগ্নি-উপাসক ছিলেন, পরে ইসলাম-ধর্ম গ্রহণ করেন। তিনি সামাসিয়া মানমসিরের পরিচালক ছিলেন। আল-আব্বাস ইবনে সাইদ আল-জওহেরী, সনদ ইবনে আলী প্রমুখ জ্যোতির্বিদ তাঁর সঙ্গে এই মানমসিরে কাজ করতেন। এঁরা সম্মিলিতভাবে অনেক পর্যবেক্ষণ করেন এবং সেগুলি জিজ-ভূক্ত করেন। ৮০১ খ্রীস্টাব্দে আবু আলী ইয়াহিয়ার মৃত্যু হয়। এই সময়ে হারুন ইবনে আলী, আল-তাবারী, আবুবকর প্রমুখ জ্যোতির্বিদেবও নাম জানা যায়। ইবনে আলি ছিলেন আলী ইয়াহিয়ার পৌত্র। তিনি জ্যোতির্বিজ্ঞানের অনেক ধর্মপাতি নির্মাণ করেন। আল-তাবারী জ্যোতির্বিজ্ঞান সবন্ধে অনেক গ্রন্থ প্রণয়ন করেন। তার মধ্যে 'কিতাবুল ওহুল বেদ-নজুম' বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। আল মাবোহার রোজী আর একজন জ্যোতির্বিদ, যিনি 'জিজ আল-মুমতাহান' প্রণয়নে যথেষ্ট সাহায্য করেন। তিনি দামেস্ক ও বাগদাদ উভয় মানমসিরেই পর্যবেক্ষণ করেন। তাঁর উপর ভার ছিল, সমস্ত জ্যোতির্বিদের পর্যবেক্ষণফল লিপিবদ্ধ করা। প্রধানতঃ তিনিই এগুলির সকলন করেন। এঁর পৌত্র ওমর 'আলমুসাভ-তাহ' নামে একখানা গ্রন্থ প্রণয়ন করেন।

খলিফা আল-মামুনের দব্বারের অত্যন্ত বৈজ্ঞানিক ছিলেন আলী ইবনে ঈসা আসতারলাবী। আন্তারলাব ও অস্ত্রাশ্র যন্ত্রপাতি নির্মাণে দক্ষ ছিলেন বলেই তাঁকে আসতারলাবী বলা হতো। অনেকের ধারণা, খলিফা আল-মামুনের নির্দেশে ইনিই পৃথিবীর পবিধি পরিমাপ করার চেষ্টায় এক ডিগ্রী পরিমিত স্থানের দৈর্ঘ্য নির্ণয় করেন। তদানীন্তন মানমলিবসমূহে এর নির্মিত যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা হতো।

আল-ফারগানী

আল-মামুনের দব্বারের সর্বাপেক্ষা প্রসিদ্ধ জ্যোতির্বিদ ছিলেন আল-ফারগানী। এর পুরা নাম আবুল আব্বাস ইবনে মোহাম্মদ ইবনে কাছির আল-ফারগানী। পাশ্চাত্য জগতে ইনি আলফাগানাস নামে পরিচিত। এর প্রণীত “জামি এলমুল নজুম ওবাল হবকত আল সামাযির” গ্রন্থখানি পাশ্চাত্যে জ্যোতির্বিজ্ঞানকে পুনরুজ্জীবিত করে বলা চলে। ষাটশ শতাব্দীতে এই গ্রন্থখানি *Elements of Astronomy* নামে ল্যাটিনে অনূদিত হয়। ইউরোপে বেনেসাঁস যুগে বেজিওমন্টেনাস এই অনুবাদ পড়ে মুগ্ধ হন। ফরাসী ও হিব্রু ভাষাতেও এই গ্রন্থখানি অনুবাদ করা হয়। ষোড়শ শতাব্দী পর্যন্ত আল-ফারগানীর এই বইখানিকে জ্যোতির্বিজ্ঞান একমাত্র প্রামাণ্য বই বলে মনে করা হতো। এই বইখানা ছাড়া আসতারলাব সত্ত্বেও তিনি দুইখানা বই লেখেন। বই দুইখানার নাম ‘আল-ফারগানি ফিল আসতারলাব’ এবং ‘ফি সানাতাল আসতারলাব বিল হাসাসা’।

পাঁচটি গ্রহ সত্ত্বেও আল-ফারগানীর নিজস্ব মতবাদ ছিল। অবশ্য পরে তাঁর সেই মতবাদ অস্ত্রাশ্র মুসলিম জ্যোতির্বিদগণও মেনে নেন। টলেমীয় গ্রহপদ্ধতিকে গণনাকার্যের সাহায্যের জন্য কেবলমাত্র জ্যামিতিক প্রণালী বলে স্বীকার করে নিষেই আলফারগানী কান্দ হন নাই, তিনি গ্রহসমূহের প্রকৃতি নিষেও আলোচনা করেছেন। তিনি এগুলিকে কঠিন ফটিক গোলক বলে মনে করতেন। চন্দ্রের উপরে আলাসিবেব কোন

ওজন নাই এবং ইঙ্গিগ্রাহ্যও নহে। এই পদার্থ বাবাই গ্রহ এবং গ্রহ-গোলকের স্রষ্টা হইবে। তিনি আবার মনে কবতেন যে, বিভিন্ন গ্রহের গোলকসমূহের ভিতরে কোন শক্তিস্থান নাই। এক গ্রহের বৃহত্তম দূরত্ব পরবর্তী উচ্চতর কক্ষ অবস্থিত গ্রহের ক্ষুদ্রতম দূরত্বের সমান। আল-ফাবগানীর মতে, পৃথিবীর ব্যাসার্ধ ৩২৫০ মাইল। এব সমস্ত আল-মামুনের এক ডিগ্রী পরিমিত জ্ঞানগাব পবিমাপ ৫৬৬ মাইলের সমতুল্য আছে। আলফাবগানী অজ্ঞাত গ্রহেরও দূরত্ব নির্ণয় করেন। পৃথিবীর ব্যাসার্ধকে একক ধরে, অজ্ঞাত গ্রহের বৃহত্তম দূরত্ব তাঁর গণনা মতে নিম্নকপ :

চন্দ্র	৩৪৬
বুধ	১৬৭
শুক	১১২০
সূর্য	১২২০
মঙ্গল	৮৮৭৬
বৃহস্পতি	১৪৪০৫
শনি	২০১১০

গ্রহসমূহের বৃহত্তম দূরত্ব নির্ণয় করা ছাড়া আল-ফাবগানী গ্রহসমূহের ব্যাসার্ধও নির্ণয় করেন। চন্দ্র বখন অপরূপে অবস্থান করে, তখন তাব দূরত্ব-ব্যাসার্ধ এবং অজ্ঞাত গ্রহের গড়-দূরত্বের ব্যাসাধ তিনি পৃথিবীর ব্যাসার্ধের তুলনায় নির্ণয় করেন। নিম্নে এই সমস্ত ব্যাসার্ধ দেওয়া গেল :

গ্রহ	দূরত্ব ব্যাস	প্রকৃত ব্যাস (পৃথিবীর ব্যাস=১)
চন্দ্র, অপরূপে	৩১৬ মিনিট	১ : ৩৬
সূর্য, গড় দূরত্বে	৩১৬ "	৫৬
বুধ	সূর্যের ১৬	১৬
শুক	" ১৬	১ : ৩৬
মঙ্গল	" ১৬	১৬
বৃহস্পতি	" ১৬	৪৬ + ১৬
শনি	" ১৬	৪৬

আল-ফারগানী জ্যোতির্বিজ্ঞানের বিভিন্ন বিষয় আলোচনা করেন। এর মধ্যে বিষুবন-চলন সম্বন্ধে তাঁর মতামতের উল্লেখ পাওয়া যায়। অষ্টাশ্র মুসলিম জ্যোতির্বিদগণ টলেমীর দেওয়া বিষুবন-চলনের মান গ্রহণ করেন নাই। কিন্তু আল-ফারগানী টলেমীর মতই স্বীকার করে নেন যে, প্রতি ৬৬ বৎসবে বিষুবনের এক ডিগ্রী অগ্রগমন হয়। গণিতজ্ঞ হিসাবেও আল-ফারগানী বিশেষ পণিচিত ছিলেন, এবং সবাই তাঁকে ‘আল-হাসিব’ বলেই ডাকত। তাঁর বৃত্তাসময় সঠিক জানা যায় না।

আল-খারেজমী

খলিফা আল-মামুনের দরবারের সর্বশ্রেষ্ঠ বৈজ্ঞানিক ছিলেন আবু আবদুল্লাহ ইবনে মুসা আল-খাবেজমী। এঁকে বীজগণিতের জনদাতা বলা যেতে পারে। ইনিই সর্বপ্রথম সমীকরণ (মুকাবেলা) ও পঞ্চ-পরিবর্তন (আল-জেবর)-এর প্রবর্তন করেন। এবং তাঁর বই ‘আলজিবর ওবাল মুকাবিলা’-এর নাম থেকেই ‘আলজেবরা’ শব্দের উৎপত্তি হয়েছে। বীজগণিত ও গণিতের অষ্টাশ্র শাখাতেও এঁর অবদান অপরিণীত। ইনি সর্বকালের অষ্টাশ্র শ্রেষ্ঠ গণিতবিদ বলে এখনও গণিতজগতে স্বীকৃত।

পারস্যের অন্তর্গত আরুল হুদেব দক্ষিণে খিজা প্রদেশের খারেজম নামক জায়গার তাঁর জন্ম হয়। এজুতই তিনি খারেজমী নামে পরিচিত। এঁর বাল্যকাল সম্বন্ধে বিশেষ কিছু জানা যায় না। তবে পরবর্তী জীবনে তিনি খলিফা আল-মামুনের লাইব্রেরীর লাইব্রেরিয়ান ছিলেন বলে জানা যায়। এই লাইব্রেরীতে থাকা কালেই তিনি গণিত ও বিজ্ঞানের বিভিন্ন শাখার প্রতি আকৃষ্ট হন। খলিফা আল-মামুন কোন একটা বিশেষ কাজে আফগানিস্তানে একটি মিশন পাঠান; আল-খারেজমী এই মিশনের একজন সদস্য ছিলেন। আফগানিস্তান থেকে তিনি ভাবতবর্ষেও আসেন এবং সেখানকার গণিতজ্ঞ পণ্ডিতদের সঙ্গে মিলিত হন। এই মিলনের ফলেই গণিতের প্রতি তিনি অধিকতর আকৃষ্ট হন এবং পরবর্তী জীবনে গণিত নিয়ে চর্চা করেন।

সে যুগে জ্যোতির্বিজ্ঞানকে সর্ঘবিজ্ঞান প্রেষ্ঠ বলে মনে করা হতো এবং প্রত্যেক জ্ঞানীশুণী ব্যক্তিই জ্যোতির্বিজ্ঞান চর্চা করতেন। আল-খারেজমীর প্রধান চর্চাব বিষয় গণিত হলেও, তিনি জ্যোতির্বিজ্ঞান প্রতি আকৃষ্ট হন; এবং এক্ষেত্রেও তাঁর পাণ্ডিত্যের পরিচয় পাওয়া যায়। আল-ফারগানীর মত ইনিও জ্যোতির্বিজ্ঞান সম্বন্ধে কয়েকখানা গ্রন্থ প্রণয়ন করেন। আলফারগানীর বইয়ের মত এগুলি জনপ্রিয় না হলেও আল-খারেজমীর বইগুলি অত্যন্ত আগ্রহ সহকারে অধ্যীত হতো এবং সেগুলিকে প্রামাণ্য বই হিসাবেই গণ্য করা হতো। আডিলার্ড (Adilard of Bath) এবং রবার্ট (Robert of Chesh) আল-খারেজমীর এই বই-গুলিকে ল্যাটিনে অনুবাদ করেন। মৌলিক বই ছাড়াও তিনি 'সিন্ধিহিন্দ' দুইটি সংস্করণ সম্পাদনা করেন এবং তাব একখানা সংক্ষিপ্তসারও প্রণয়ন করেন।

জ্যোতির্বিজ্ঞান বিষয়ে তিনি নিজে অনেক পর্যবেক্ষণ করেন। তাঁর নিজস্ব পর্যবেক্ষণের ফলাফল ও অস্বাভাবিক সহকর্মীদের পর্যবেক্ষণের ফলাফল নিয়ে তিনি একখানা গ্রন্থ প্রণয়ন করেন। এর নাম দেওয়া হয় 'ফিজিক্স'। এই 'ফিজিক্সে' কেবলমাত্র তালিকা ছাড়া জ্যোতির্বিজ্ঞানের বিভিন্ন তত্ত্ব সম্বন্ধেও আলোচনা করা আছে। কিন্তু এই তত্ত্বগুলি কি ছিল, তার কোন সন্ধান এখনও পাওয়া যায় নাই। অনেকের মতে, তিনি চন্দ্র, চান্দ্রমাস ও পৃথিবীর আবর্তন সম্বন্ধে আলোচনা করেছিলেন। তাঁর এই তালিকা বা 'জিজ' পববর্তীকালে এত বেশী প্রসিদ্ধিলাভ করে যে, এই তালিকার জন্ত আল-খারেজমীকে 'সাহেব-অল-জিজ' বলে অভিহিত করা হতো।

আল-খারেজমী আন্তারল্যাব সম্বন্ধেও দু'খানা বই প্রণয়ন করেন। এর একখানিতে এ বিষয়ে যন্ত্রপাতি নির্মাণের কৌশল বিস্তারিতভাবে দেওয়া আছে। এ বইখানার নাম 'কিতাবুল আমল আল-আন্তারল্যাব'। দ্বিতীয় বইখানিতে আন্তারল্যাব ব্যবহার-প্রণালী সম্বন্ধে বর্ণনা দেওয়া আছে। এ বইখানার নাম 'কিতাবুল আমল বিল-আন্তারল্যাব'। সূর্যঘড়ি সম্বন্ধেও

তিনি একথানা বই প্রণয়ন করেন বলে জানা যায়। খলিফা আল-মামুনের প্রেরণায় তিনি আকাশের একটা মানচিত্র প্রণয়ন করেন। আকাশের বহু জ্ঞাতব্য তথ্য ও তারাসমূহের অবস্থিতি দিবে এই মানচিত্রখানা সমৃদ্ধ। ৮৪৭ খ্রিস্টাব্দে আল-খাবেজমীর মৃত্যু হয়।

বনি মুসা ভ্রাতৃত্ব

খলিফা আল-মামুনের পৃষ্ঠপোষকতায় পবিপুষ্ট শেষ বৈজ্ঞানিকদের মধ্যে বনি মুসা ভ্রাতৃত্বের নাম বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। এঁদের পিতা মুসা বিন শাকিব, খলিফা আল-মামুনের দরবারেব একজন বিখ্যাত বৈজ্ঞানিক ছিলেন। শাকিবের মৃত্যুকালে তাঁর তিন ছেলে নিতান্ত শিশু ছিল। খলিফা নিজে এঁদের লেখাপড়ান্ন ভার নেন, এবং পাবে তিন ভাই-ই বিজ্ঞানজগতে প্রসিদ্ধিলাভ করেন। এঁরা তিন ভাই প্রায়ই একসঙ্গে কাজ করে গেছেন; সেজন্য এঁদের তিন ভাইয়ের নাম একত্রে জড়িত দেখা যায়। জ্যোতিষিত্তাতে এঁদের কোন মৌলিক আবিষ্কার না থাকলেও, এঁরা অনেক আলোচনা ও পর্যবেক্ষণ করেন। এঁরা সূর্য-পথের তীর্থকতা, অপভ্র, অনুভ্র, চন্দ্রের উন্নতি প্রভৃতি অনেক বিষয় পর্যবেক্ষণ ও আলোচনা করেন বলে জানা যায়। এঁরা বিষুবন-বিশুবুর অগ্রগমন সম্বন্ধেও অনেক আলোচনা করেছেন। দূর্ভাগ্যেব বিষয়, এ সম্বন্ধে কোন সঠিক তথ্য বা আলোচনার বিশদ বিবরণ পাওয়া যায় না।

হোনারেন ইবনে ইসহাক

খলিফা আল-মামুনের সমসাময়িক আব একজন বৈজ্ঞানিকের নাম উল্লেখযোগ্য। তিনি হলেন হোনারেন ইবনে ইসহাক। প্রধানতঃ চিকিৎসক হলেও বিজ্ঞানেব বিভিন্ন শাখায় ইনি নানাবিধ আলোচনা করেন। তিনি টলেমীর *Syntaxis*-এব অনুবাদ করেন। টলেমীর এই বইখানার আসল নাম *Μεγάλη Σημενεία* (*Megalē Syntaxis*, বহৎ সংকলন; এখানে ববাহমিহিবের বহৎ সংহিতার নাম স্থাপন করা যেতে

পারে)। আরবীতে অনুবাদেব সময় ডুলবশতঃই হোক বা অভিযাজ্জিব জন্তই হোক, $\mu\epsilon\gamma\alpha\lambda\eta$ -কে $\mu\epsilon\gamma\alpha\sigma\tau\epsilon$, অর্থাৎ greatest, বৃহত্তম বলে লেখা হয়। পববর্তী যুগে এই বইখানাকে এত বেশী প্রাধান্য দেওয়া হয় যে, একে 'কিতাবুল মাজ্জিতি', the greatest book, বৃহত্তম বই বলে আখ্যা দেওয়া হয়। পবে টলেমীৰ এই বইখানা শুধুমাত্র Almagiste বা Almagist নামেই প্রচলিত হয়। এখনও টলেমীৰ এই বইখানাকে 'আল-মাজ্জেস্ট' বলা হৰে থাকে। হোনায়েন বিন ইসহাক 'আলমাজ্জেস্ট' ছাড়া আৰো অনেক বই আৰবীতে অনুবাদ কৰেন। ইনি ৮৭০ খ্রীষ্টাব্দে মাৰা যান। এ'ৰ মৃত্যুৰ পৰে এ'ৰ পুত্র ইসহাক ইবনে হোনায়েনও বিজ্ঞান-জগতে বিশেষ অুপনিচিহিত ছিলেন। তিনিও অনেক বইৰেৰ অনুবাদ কৰেন।

ছাবেত ইবনে কোরা

নবম শতাব্দীৰ শেষ ভাগেৰ আৰ একজন বিখ্যাত বৈজ্ঞানিকেৰ নাম উল্লেখ কৰা প্রযোজন। এ'ৰ নাম ছাবেত ইবনে কোরা। তিনি আল মামুনেৰ রাজত্বকালে ৮২৬ খ্রীষ্টাব্দে জন্মগ্রহণ কৰেন এবং ৯০৯ খ্রীষ্টাব্দে মাৰা যান। জ্যামিতি ও বীজগণিতে তাঁৰ গুরুত্বপূৰ্ণ অবদান আছে। জ্যোতিৰ্বিজ্ঞান সম্বন্ধেও তিনি বখেট আলোচনা কৰেন। বাগদাদেৰ মানমন্দিৰে তিনি অনেক পৰ্যবেক্ষণ কৰেন, এবং তাঁৰ পৰ্যবেক্ষণেৰ ফলাফল লিপিবদ্ধ কৰে যান। তিনি গ্রহসমূহেৰ বিভিন্ন অবস্থান, সৌৰবৎসবেৰ দৈৰ্ঘ্য এবং বিভিন্ন সময়ে সূৰ্যেৰ উন্নতি পৰ্যবেক্ষণ কৰেন, এবং সে সমস্ত লিপিবদ্ধ কৰেন। তাঁৰ এই পৰ্যবেক্ষণ-তালিকা অনেকদিন পৰ্যন্ত প্রামাণিক তালিকাসমূহেৰ অন্ততম বলে গণ্য কৰা হতো। ইবনে কোৰাব মতে বিশ্ববন-বিশ্বত্বৰেৰ পৰ্যাবক্রমিক গতি আছে। যদিও এই মতবাদ পববর্তীকালে ভুল বলে প্রমাণিত হৰেছে, তবু বহুদিন ধাবৎ একেই সত্য বলে স্বীকাৰ কৰা হতো। পরবর্তী যুগে সৌৰকেন্দ্রিক পদ্ধতিৰ আবিষ্কৰ্তা নিকোলাস কোপাৰনিকাস পৰ্যন্ত ছাবেত ইবনে কোরাৰ পৰ্যবেক্ষণ-তালিকাকে প্রামাণ্য বলে গ্রহণ কৰেছিলেন।

দশম শতাব্দী

আল-বাত্তানী

মুসলিম জ্যোতির্বিদগণের মধ্যে ষাঁর নাম পাশ্চাত্য জগতে অত্যন্ত প্রচা ও সম্মানেষ সঙ্গে উচ্চাষিত হয়, তিনি হলেন আল-বাত্তানী । ঐকে মুসলিম যুগের সর্বশ্রেষ্ঠ বৈজ্ঞানিক বলে স্বীকায করা হয় । পাশ্চাত্য জগতে ইনি Albategnius নামে পরিচিত । ঐর নামে চাঁদের ঐকটা বিখ্যাত খাদেয নামকরণ করা হযেছে ।

আল-বাত্তানী নবম-দশম শতাব্দীর লোক । ইনি ৮৫৮ খ্রিস্টাব্দে জন্মগ্রহণ কবেন এবং ৯২৯ খ্রিস্টাব্দে মারা যান । তিনি মেসোপটেমিয়ার অন্তর্গত বাত্তান নামক জায়গায ঐকটি অতি সম্ভ্রান্ত পরিবারে জন্মগ্রহণ কবেন, এবং কর্মজীবনে তিনি সিরিয়ার গভর্নর ছিলেন । পাশ্চাত্য বিজ্ঞানের ইতিহাসে ঐকে প্রিন্স বলে অভিহিত করা হয় । অত্যন্ত অভিজাত বংশের সন্তান এবং অতি উচ্চ বাজকার্ঘে নিয়োজিত হযেও ইনি বিজ্ঞানের চর্চাতে ঐত বেশী উৎসাহী ছিলেন যে, ইনি মধ্য-যুগে সর্বশ্রেষ্ঠ বৈজ্ঞানিক বলে পরিচিত ছিলেন ।

আল-বাত্তানী জ্যোতির্বিজ্ঞানে যথেষ্ট গবেষণা করেন, এবং অনেক পর্যবেক্ষণও কবেন । ৮৭৮ খ্রিস্টাব্দ থেকে ৯১৮ খ্রিস্টাব্দ পর্যন্ত তিনি পর্যবেক্ষণকার্য চালান । টলেমীর দেওয়া অনেক ফলই তিনি নিজে পর্যবেক্ষণ করে পুনর্বায সপ্রমাণ করেন । তাঁর পর্যবেক্ষণ-ফলসমূহ তিনি তালিকাভুক্ত করে যান । তাঁর পর্যবেক্ষণ-তালিকা পূর্ববর্তী অল্প সমস্ত তালিকা থেকে অনেক বেশী তথ্যবহুল ও জটিল । আল-খাবেজমীর ‘ফিজিজ’ থেকে ঐর নানা প্রকার বৈশিষ্ট্য ছিল । ‘ফিজিজ’ প্রণয়নে ভারতীয় প্রথা অবলম্বন করা হযেছিল ; কিন্তু আল-বাত্তানী সম্পূর্ণ অভিনব ও নিজস্ব প্রথায ঐই তালিকা প্রণয়ন করেন । পূর্বেকাব আরবীয় ও গ্রীক প্রথা অনুযায়ী তিনি অক্ষর দ্বারা সংখ্যা নির্দেশ করেন এবং সেই অনুসারে তাঁর পর্যবেক্ষণ-তালিকা লিপিবদ্ধ কবেন ।

আল-বাত্তানী সূর্যের অগভূব ঋ-দ্রাঘিমাংশ নির্ণয় করেন। তাঁর নির্ণীত এই ঋ-দ্রাঘিমাংশের পরিমাণ $৮২^{\circ}১৭'$ । টলেমীর প্রদত্ত পরিমাণ থেকে $১৬^{\circ}৪৭'$ বেশী। আল-বাত্তানী বিশ্বাস করতেন যে, সূর্যের অগভূব অগ্র-গমনের জন্তই তাঁর ও টলেমীর নির্ণীত দ্রাঘিমাংশের পরিমাণে পার্থক্য দেখা যায়; তা না হলে তাঁর নির্ণীত দ্রাঘিমাংশ ও টলেমীর নির্ণীত দ্রাঘিমাংশ অভিন্ন হওয়া উচিত ছিল। এইভাবে আল-বাত্তানীই সর্ব-প্রথম আবিষ্কার করেন যে, সূর্যের অগভূ স্থির নয়, তার অগ্রগমন আছে। তিনি এই অগ্রগমনের হারও নির্ণয় করেন। তাঁর মতে সূর্যের অগভূর অগ্রগমনের বার্ষিক গতি $৫৫''$, অর্থাৎ প্রতি ৬৬ বৎসরে সূর্যের অগভূ এক ডিগ্রী পরিমাণ স্থান এগিয়ে আসে। অবশ্য পরে দেখা গেছে যে, তাঁর নির্ণীত বার্ষিক অগ্রগমনের এই হার শুদ্ধ নয়।

আল-বাত্তানী সূর্যপথের নতিয় পরিমাণও নির্ণয় করেন। গ্রীক-জ্যোতিষবিদগণের মতে, এই নতিয় পরিমাণ ছিল $২০^{\circ}৫১'২০''$; নবম শতাব্দীর খলিফা আল-মামুনের জ্যোতিষবিদগণ এই পরিমাণ পান $২০^{\circ}৩০'$ । আল-বাত্তানীর মতে এই নতিয় পরিমাণ হলো $২৩^{\circ}০৫'$ ।

আল-বাত্তানী গ্রহসমূহের দূরত্বও নির্ণয় করেন। পৃথিবীর ব্যাসকে একক ধরে তিনি নিম্নরূপ দূরত্বসমূহ নির্ণয় করেন :

চন্দ্র	৬৪৬
বুধ	১৬৬
শুক	১০৭০
সূর্য	১১৪৬
মঙ্গল	৮০২২
বৃহস্পতি	১২১২৪
শনি	১৮০১৪

এ ছাড়া আল-বাত্তানী চান্দ্রমাসের সঠিক গণনা, নাক্ষত্রিক ট্রপিক্যাল বৎসরের সঠিক দৈর্ঘ্য, ইত্যাদি আবার অনেক বিষয় গবেষণা করেন। তাঁর গণনা অনুসারে ট্রপিক্যাল বৎসরের সঠিক দৈর্ঘ্য ৩৬৫ দিন ৫ ঘণ্টা

৪৬ মিনিট ২৪ সেকেন্ড। এই দৈর্ঘ্য সঠিক দৈর্ঘ্য হতে মাত্র ২৭ মিনিট কম। বিখ্যাত জ্যোতিষবিদ হ্যালী'র মতে টলেমীর পদ্ধতি অনুসারে গণনা কববার জগুই আল-বাত্তানী'র এই ভুল হয়।

সূর্যের আপাতঃ কৌণিক ব্যাসও আল-বাত্তানী নির্ণয় করেন, এবং টলেমীর গণনার সঙ্গে তাঁর গণনার মধ্যে পার্থক্য হয়। চন্দ্রগ্রহণ ও সূর্যগ্রহণ সম্বন্ধেও তিনি মধ্যেট আলোচনা করেন। বায়ক সূর্যগ্রহণ যে অসম্ভব ব্যাপার নয়, এ বিষয়ে আল-বাত্তানীই সর্বপ্রথম মত প্রকাশ করেন। গ্রহসমূহের গতি সম্বন্ধে তাঁর মতবাদ টলেমীর মতবাদ থেকে কিছু পৃথক ছিল বলে জানা যায়; কিন্তু তাঁর প্রকৃত মতবাদ কি ছিল সে সম্বন্ধে বিশেষ কিছুই জানা যায় না।

১২৯ খ্রিস্টাব্দে আল-বাত্তানী পবলোকগমন করেন।

আল-বাত্তানীর কর্মকথানা বইবের নাম নীচে দেওয়া গেল :

- ১। কিতাবুল মাবেফাত আল-শুক্ক ফি মা ব্যয়না আববা আল-ফালাক (জ্যোতিষজ্ঞান বিষয়ক বই)
- ২। রিসালা ফি তাহকিক আকদার আল-ইন্সিমালাত (জ্যোতিষজ্ঞান বিষয়ক বই)
- ৩। সারা'হ আল মাকালাত আল-আববা লি বাতেম্মি'রাস (টলেমীর টেবিলসেসেব ভাঙ)
- ৪। আল-জিজ (জ্যোতিষজ্ঞান বিষয়ক)

আল-নাইরেজী

আল-বাত্তানীর সমসাময়িক আর একজন বৈজ্ঞানিক ছিলেন, আল-নাইরেজী। যদিও তিনি আল-বাত্তানীর পূর্বেই মারা যান, তবু তাঁকে আল-বাত্তানীর শিষ্য বলা যেতে পারে। কেননা আল-বাত্তানীর জ্যোতিষজ্ঞানই তাঁকে উৎসাহ করে। নৈসর্গিক ঘটনাবলীর বিভিন্ন কাহিনী দিবে এবং সেগুলির বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা দিবে তিনি একথানা গ্রন্থ রচনা করেন।

গোলকীয় আন্তারল্যাব সম্বন্ধে তাঁর গ্রন্থখানি এ বিষয়ে সর্বশ্রেষ্ঠ বলে গণি-
গণিত হয়। এই বইখানা চাবখণ্ডে বিভক্ত। প্রথম খণ্ডে আন্তারল্যাবের
ইতিহাস, দ্বিতীয় খণ্ডে গোলকীয় আন্তারল্যাবের বিবরণ, এবং তৃতীয়
ও চতুর্থ খণ্ডে এর ব্যবহারের প্রণালী লিপিবদ্ধ করা হয়েছে। জার্মান
ভাষায় এই বইখানির অনুবাদ করা হয়।

আল-বাতানীর পরে যে সমস্ত বৈজ্ঞানিকের আবির্ভাব হয়েছে
তাঁদের সকলেই কিছু না কিছু জ্যোতির্বিজ্ঞান আলোচনা কবেছেন।
যদিও তাঁদের অনেকের অবদানই বর্তমানে খুব বড় কিছু বলে মনে
হবে না, তবুও তাঁদের সম্মিলিত প্রচেষ্টা এবং জ্যোতির্বিদ্যা আলোচনা
চালু রাখার প্রয়াস যথেষ্ট গুরুত্বপূর্ণ। আবুল ওয়াফা ইবনে ইউনুস
প্রমুখ বিখ্যাত জ্যোতির্বিদগণের অবদান সম্বন্ধে পরে আলোচনা করা
যাবে। এখানে উল্লেখ করা যেতে পারে যে, চিকিৎসক আল-রাযী,
সিনান ইবনে ছাবেত, ইবরাহীম ইবনে সিনান প্রমুখ বৈজ্ঞানিকগণ গৃথক
গৃথকভাবে জ্যোতির্বিজ্ঞানের বিভিন্ন বিষয়ে আলোচনা করেন।

আবুল ওয়াফা

বাগদাদের সর্বশেষ জ্যোতির্বিদ আবুল ওয়াফা। তিনি সর্বশেষ হলেও
কোন অংশেই অথবা কোন জ্যোতির্বিদে চাইতে কম ছিলেন না, বরং
অনেকে তাঁকে সর্বশ্রেষ্ঠ জ্যোতির্বিদ বলেও আখ্যা দিয়ে থাকেন। আবুল
ওয়াফার একটি আবিষ্কার পবে টাইকো ব্রাহের আবিষ্কার বলে গণি-
চিত হবে এসেছে বলেও অভিযোগ পাওয়া যায়। আর এই অভি-
যোগ করেছে, গ্যাচাতোবই একজন জ্যোতির্বিদ মঃ সেডিলো।
১৮৩৬ খ্রিস্টাব্দে তিনি অত্যন্ত দৃঢ়তাব সঙ্গে বলেছেন, টাইকো ব্রাহে
চন্দ্রের তৃতীয় অসমতা নির্ণয় করেন বলে যে মতবাদ প্রচলিত আছে,
তা ঠিক নয়। আবুল ওয়াফার ‘আলমাজেস্টে’র ভিতরে ‘ইখতি-
লাফুল মুজাহাৎ’ নামে ঠিক একই বিষয়ের উল্লেখ আছে। সেডিলোব
এই অভিযোগ গ্যাচাত্যে জগৎ মানতে রাজী হয় নাই; সেজন্য এ

বিষয়ে দারুণ মতবিরোধ দেখা দেয়। বয়ট, লিঙ্গি প্রমুখ জ্যোতিষি-গণ সেডিলোর কথা শুনতে পর্যন্ত রাজী হন নাই। তাঁরা বলেন, আবুল ওয়াফা চন্দ্রের স্থানচ্যুতির দ্বিতীয় অংশের উল্লেখ করেছেন মাত্র, এবং এই অংশটি টলেমীয় প্রসনিউনিনিস ছাড়া আর কিছুই নয়। কিছুদিন এই বাকবিতণ্ডা বন্ধ থাকে। পরে ১৮৬২ খ্রীস্টাব্দে অত্র একজন জ্যোতিষি মিঃ চাসেলস আবার আবুল ওয়াফার পক্ষে মতবাদ প্রকাশ করেন। তিনি টলেমীর বর্ণনাতে অনেক ত্রুটির উল্লেখ করেন; এই ত্রুটিগুলি যে আবুল ওয়াফা শুদ্ধ কবেছিলেন, সেকথাও তিনি উল্লেখ করেন। ১৮৭১ খ্রীস্টাব্দে মিঃ বাবষ্টাও এর জগ্যাবে বলেন যে, আবুল ওয়াফার 'আলমাজেস্টে'ও অনেক ভুল সেখা যায়, তিনি আশো বলেন যে, টলেমীয় প্রসনিউনিনিসে দ্বিতীয় Anomaly অন্তর্ভুক্ত না থাকায়, আবুল ওয়াফাও প্রসনিউনিনিসে তাঁর 'মহাজাৎ' যোগ করেন নাই। কিন্তু সেডিলো এবং চাসেলস কিছুতেই কান্দেন নাই। তাঁরা দৃঢ়ভাবে স্পষ্ট ভাবায় বলেছেন যে, টাইকো ব্রাহে নিজের নামে যে আবিষ্কারের দাবী কবেছেন, সে আবিষ্কার তিনি আবুল ওয়াফার নিকট থেকে নকল কবেছেন।

আবুল ওয়াফার 'আলমাজেস্টে' কোন সময়েই সম্পূর্ণভাবে প্রকাশিত হয় নাই। কয়েকটি অধ্যায়ের তিনটি অনুবাদ হইবে। অনুবাদ তিনটি মূলতঃ এক; সামান্ত যে পার্থক্য দেখা যায় তা উল্লেখযোগ্য নয়। তিনি প্রথম (কেন্দ্রসমীকরণ) ও দ্বিতীয় (evection) অসমতা সম্বন্ধে নানা বিষয় উল্লেখ করেছেন, এবং কোন্ সময়ে এই অসমতাব মান সবচেয়ে বেশী তা নির্ণয় করেছেন। এতদ্বারা তিনি আবিষ্কার করেছেন। এপিসাইকেলের কেন্দ্রে যখন বহির্বৃত্তের অপভ্রু ও অনুভ্রু মাক্ষানে থাকে, তখন এই অসমতা সংঘটিত হয়। চন্দ্রে যখন সূর্য থেকে টাছলিহ বা তাসদিস দূরত্বে অবস্থান করে তখন এই অসমতার মান সর্ববৃহৎ হয়। Syzygy বা Quadrature দূরত্বে এই অসমতা লক্ষ্য করা যায় না। এবং সর্বাধিক

মান হু ডিগ্রী। এই অসমতাব কারণ ব্যাখ্যা করতে যেযে তিনি বলেছেন যে, এগিসাইকেলের অপদূবক-রেখার স্থানচ্যুতির জন্তই এই অসমতা সংঘটিত হয়।

কিন্তু এ সম্বন্ধে পাশ্চাত্য জ্যোতির্বিদগণ আবুল ওয়াফার কৃতিত্বকে স্বীকার করে নিতে পারেন নাই। তাঁদের প্রধান বক্তব্য হচ্ছে যে, চক্ষের এই ভূতীর অসমতা যদি আবুল ওয়াফাই আবিদাব করে থাকবেন, তা হলে সে কথা তাঁর গল্পবতী আরব বা মুসলিম জ্যোতির্বিদগণ উল্লেখ করেন নাই কেন। নাসিরুদ্দিন আল-তুসী আবুল ওয়াফার ‘আলমাজেস্টে’র অনেক সমালোচনা করেছেন, কিন্তু তিনিও এ সম্বন্ধে কোথাও কিছু উল্লেখ করেন নাই। নাসিরুদ্দিনের পবে মাহমুদ আল-জাজমিনি যে ভাষ্য লেখেন, তাতেও এষ কোন উল্লেখ নাই।

যে কোন জাযগা থেকে মক্কার কেবলা শরীফের সঠিক দিক নির্ণয় করা প্রত্যেক মুসলিম জ্যোতির্বিদ বা বৈজ্ঞানিকের অবশ্য কর্তব্য ছিল। প্রত্যেক জিজ্ঞেই এ সম্বন্ধে আলোচনা করা হইবে। যে স্থান থেকে কেবলার দিক নির্ণয়ের প্রয়োজন হতো, সে স্থানের দ্রাঘিমাংশ ও অক্ষাংশ মক্কার দ্রাঘিমাংশ ও অক্ষাংশের কাছাকাছি হলে গণনার বিশেষ প্রয়োজন হতো না; মোটামুটি দিক সকলেই জানা ছিল, এবং তাতেই কাজ চলতো। কিন্তু যে জাযগা মক্কা শরীফ থেকে অনেক দূরে অবস্থিত, সেখান থেকে কেবলার দিক নির্ণয় করতে যথেষ্ট সূক্ষ্ম গণনার প্রয়োজন হতো। আল-নাইবেজী সর্বপ্রথম বিশুদ্ধ বৈজ্ঞানিক-গণনা দেওয়া চেষ্টা করেন। কিন্তু তাঁর গণনাতেও কিছু ভুল থেকে যায়। আবুল ওয়াফা তাঁর ‘আলমাজেস্টে’ এ সম্বন্ধে বিস্তারিত আলোচনা করেছেন এবং যে-কোন স্থান থেকে কেবলার দিক নির্ণয়ের বিশুদ্ধ গাণিতিক হিসাব দিবেছেন।

খোরাসান প্রদেশের বুজ্জান নগরে ৯৪০ খ্রীষ্টাব্দের ১০ই জুন আবুল ওয়াফার জন্ম হয়। তাঁর পুরা নাম আবুল ওয়াফা মোহাম্মদ ইবনে ইয়াহিয়া ইবনে ইসমাইল ইবনে আল-আব্বাস আল-বুজ্জানী। তিনি

আবু কি পারস্তদেশীয়, এ বিষয়ে মতভেদ আছে। তবে অধিকাংশের মতে, তাঁর পূর্বপুরুষগণ পারস্তদেশের অধিবাসী ছিলেন। বিশ বৎসর বয়সে আবুল ওয়াফা ইয়াকে বান এবং সেখানেই বিজ্ঞান বিষয়ে শিক্ষালাভ করেন ও বিজ্ঞানচর্চা করেন। পরে তিনি বাগদাদে ফিরে আসেন এবং সেখানেই গবেষণা করেন। ৯৯৮ খ্রীস্টাব্দে তাঁর মৃত্যু হয়।

আবুল ওয়াফার পবে দশম শতাব্দীতে আর কোন উল্লেখযোগ্য জ্যোতির্বিদের সন্ধান পাওয়া যায় না। তবে ইবনে আসাঙ্কুর, তাঁর পুত্র আবুল হাসান এবং ক্রীতদাস মুফলিহ জ্যোতির্বিদ্যার যথেষ্ট আলোচনা করেন। এঁরা তিনজন সম্মিলিতভাবে বানু আসাঙ্কুর নামে পরিচিত। পরবর্তী অনেক গ্রন্থকার এঁদের কথা উল্লেখ করেছেন। এঁদের প্রণীত জ্যোতির্বিজ্ঞানের অনেক বইয়ের সন্ধান পাওয়া যায়। তাব মধ্যে 'আল-খালিস' (বিশুদ্ধ), 'আল-মুজাম্ম' (পরিবেষ্টিত), আলবদ্দি (আশ্চর্যজনক) এবং মজলিসহ সম্বন্ধীয় তালিকা বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য।

আবদুল রহমান খুফীর নামও এই সঙ্গে উল্লেখ করা যেতে পারে। ইনি অনেক পর্ষবেক্ষণ করেন এবং তা থেকে একটা তালিকা প্রণয়ন করেন। এঁর পর্ষবেক্ষণ-তালিকা, উলুগবেগ ও ইবনে ইউনুসের তালিকার সম-পর্যায়ের বলে পরিগণিত হয়। স্থির তাবা সম্বন্ধে তিনি অনেক গবেষণা করেন এবং এ সম্বন্ধে একখানা গ্রন্থ প্রণয়ন করেন। এ বইখানার নাম 'কিতাবুল কাওয়াকির আল-সাবিতা আল-মুসাও-ওয়ার' অর্থাৎ স্থির তাবা বিষয়ক গ্রন্থ। ইনি ৯০০ খ্রীস্টাব্দে বাই নগরীতে জন্মগ্রহণ করেন এবং ৯৮৬ খ্রীস্টাব্দে বাগদাদে এঁর মৃত্যু হয়।

আবুল কাশেম আলী ইবনে হোসায়েন আল-আনওয়াই আশ-শারিফুল হোসায়েন দশম শতাব্দীর অত্র একজন জ্যোতির্বিদ। ইনি সাধারণতঃ আবুল কাশেম নামেই পরিচিত। ইনিও অনেক পর্ষবেক্ষণ করেন, এবং তা থেকে একটা তালিকা প্রণয়নও করেন। ৯৮৬ খ্রীস্টাব্দে বাগদাদে এঁর মৃত্যু হয়।

দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ

একাদশ শতাব্দী

আল-খুজান্দী

একাদশ শতাব্দীর প্রথম জ্যোতির্বিদ হিসাবে হামিদ ইবনোল খিদর আবু মোহাম্মদ আল-খুজান্দীর নাম উল্লেখ করা যেতে পারে। ইনি সাধারণতঃ আল-খুজান্দী নামেই পরিচিত। এঁর জন্মস্থান বা জন্মসময় সম্বন্ধে বিশেষ কিছু জানা যায় না। তবে তিনি একাদশ শতাব্দীর প্রথম দশকে মাবা যান, এ সম্বন্ধে সবাই একমত। তিনি জ্যোতির্বিজ্ঞানে যথেষ্ট কাজ করেন এবং নিজে বিভিন্ন যন্ত্রপাতি নির্মাণ করেন ও সেগুলি দিয়ে পর্যবেক্ষণ-কাজ চালান। তাঁর নিম্নিত প্রথম যন্ত্রটির নাম “আস-জুদ-আল-ফাখরী”। এটি প্রকৃতপক্ষে একটি সেক্সট্যান্ট। জ্বলতান ফখরোদ্দৌলাব পৃষ্ঠপোষকতায় তিনি বিজ্ঞান ও জ্যোতির্বিজ্ঞান চর্চা করেন; সেজষ্ঠ তিনি তাঁর সেক্সট্যান্টকে জ্বলতানের নামানুসারে নামকরণ করেন। এই যন্ত্রটির নির্মাণ-কৌশল বেশ বিচিত্র। ১২ ফুট দূরত্বের ব্যবধানে ৩০ ফুট উঁচু দুইটি দেওয়াল নির্মাণ করা হয়। প্রত্যেকটি দেওয়াল মাটির নীচেও ৩০ ফুট পর্যন্ত গাঁথা। দক্ষিণ দেয়ালের দক্ষিণ কোণে, এবং সম্ভবতঃ উত্তর কোণেও ছিদ্র বিশিষ্ট গম্বুজ ছিল। এই গম্বুজের চারদিকে ৬০ ফুট ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটা সেক্সট্যান্ট ছিল। পূর্ববর্ণিত দেওয়াল দুইটির মাঝখানে অতি সূক্ষ্ম ও নিখুঁতভাবে পালিশ-করা একটা তলের সাহায্যে সেক্সট্যান্টটি নির্মাণ করা হইবেছিল। মাটির নীচে ৩০ ফুট থেকে প্রতি ১০ ইঞ্চি পর্বপর সেক্সট্যান্টটির উপরে দাগ কাটা ছিল। গম্বুজের ছিদ্র দিয়ে আলো আসতো, তা একটি সাদা

সমতলের উপর পড়তো। এইসাদা সমতলট একটা স্বতন্ত্র ভিতর ঘুরতো। এর সাহায্যে সূর্যের সর্বোচ্চ উন্নতি নির্ণয় করা হতো। এই সেক্স-ট্যান্টের সাহায্যে ১৯৪ খ্রিস্টাব্দে আল-খুজান্দী সূর্যের সর্বোচ্চ উন্নতি নির্ণয় করেন। এই পদ্ধতিতে মেঘ-বৃষ্টির দিনে সূর্যের উন্নতি নির্ণয় করা সম্ভব নয়। সেজন্য কর্কট ও মকর রাশিতে অবস্থানের সময় সূর্যের উন্নতি নির্ণয় করতে তিনি অনুপাতের সাহায্য নেন। এইভাবে বৎসরের বিভিন্ন সময়ে সূর্যের অবস্থান নির্ণয় করে তিনি সূর্যপথের নতি-কোণ নির্ণয় করেন। তাঁর গণনা অনুসারে এই নতির পরিমাণ হয় $২৩^{\circ}৩২'২১''$ । তখনকার দিনের সর্বজনস্বীকৃত নতি-কোণের সঙ্গে এর পার্থক্য ছিল মাত্র $১৪''$ । সেজন্য অনেকেই আল-খুজান্দীর এই গণনা নির্ভুল বলে স্বীকার করে নিতে পারেন নাই। এমনকি আল-বেরুনী তাঁর 'কানুনে মাসউদী'তেও আল-খুজান্দীর এই গণনা নির্ভরযোগ্য নয় বলে মত প্রকাশ করেছেন। আল-খুজান্দী নানাভাবে তাঁর গণনার নির্ভুলতা প্রমাণ করবার জন্য চেষ্টা করেছেন। তিনি বলেন, জ্যোতির্বিজ্ঞানের কোন ফলই সব সময় একরূপ থাকে না, এদের পরিবর্তন হয়।

'আস-সুদ আল-ফাখরী' ছাড়া 'আল-জালা আস-সামিলা' নামে আর একটি বই আল-খুজান্দী নির্মাণ করেন। এ বইটি জ্যোতির্বিজ্ঞানের প্রায় সমস্ত কাজেই ব্যবহার করা যেত ; এবং একে আন্তরলাব বা কোলাড্রাণ্ট উভয় বস্তুর পরিবর্তে ব্যবহার করা চলতো। প্রথমে এ বইটি কেবলমাত্র একটি অক্ষাংশে ব্যবহারের উপযুক্ত ছিল ; পরে সমস্ত প্রকার অক্ষাংশে ব্যবহারের উপযোগী করে এটির পরিবর্তন করা হয়।

আল-বেরুনী

আল-বেরুনীর মত পণ্ডিত পৃথিবীতে অতি অল্পই জন্মগ্রহণ করেছে। গণিত, ইতিহাস, জ্যোতির্বিদ্যা, পুরাতত্ত্ব, জ্ঞানশাস্ত্র, দর্শন, ভূগোল, রসায়ন, জীবতত্ত্ব, উদ্ভিদতত্ত্ব, এমনকি চিকিৎসাশাস্ত্রেও তাঁর অগাধ জ্ঞান ছিল। এই জ্ঞান Jack of all trade-এর জ্ঞান নয়, বরং একজন

master-এব জ্ঞান। উপরোক্ত যে কোন বিষয়ে তাঁর আলোচনা ও সমালোচনা অগাধ পাণ্ডিত্যেব পরিচয় দেয়। যখনই তিনি কোন বিষয়ে শিক্ষা করেছেন, অত্যন্ত নির্ভর সঙ্গেই শিক্ষা করেছেন।

যে কোন বিষয় আলোচনা করতে গিয়েই আল-বেরুনী প্রাচ্য ও পাশ্চাত্য সমস্ত দেশেব পণ্ডিতগণের মতামত উল্লেখ কবেছেন, এবং তাদের ভিতবে কোথায় পার্থক্য আর কোথায় সামঞ্জস্য সব দেখিয়ে, সমস্ত প্রকার মতামতের তুলনা করেছেন। এছাড়া প্রত্যেক বিষয়ে তিনি নিজের মতামত পেশ করেছেন এবং অস্ত্রের মতবাদ কেন গ্রহণযোগ্য নয়, তাও কার্যকর দেখিয়েছেন। তিনি কোন মতবাদকেই নিজের যুক্তি দিয়ে ঝাটাই না ক'বে অস্বীকার বলে স্বীকার কবতেন না। এজন্য তিনি প্রত্যেকটি বিষয় উন্মোচিতভাবে প্রমাণসহ কিনা, সে বিষয়ে আলোচনা করেছেন।

জ্ঞানলাভের জন্ত তিনি সব রকম কষ্ট স্বীকার করতে সর্বদা প্রস্তুত ছিলেন। ভারতবর্ষে অবস্থান কালে তিনি কান্দীবী পণ্ডিতগণের নিকট থেকে হিন্দুশাস্ত্রের বিভিন্ন বিষয় শ্রুতি শিক্ষাই করেন নাই, প্রত্যেকটি বিষয় তিনি তন্নতন্ন ক'রে অনুসন্ধান করেছেন। সে যুগে যেখানে অস্পষ্টতা সবচেয়ে প্রকট ছিল, কান্দীবী ব্রাহ্মণদের নিকট, মুসলমান তো দুইয়ের কথা অল্প বর্ণেব হিন্দুরা পর্যন্ত কোন শিক্ষালাভ করতে পারতো না, তাদের নিকট থেকে হিন্দু-ধর্মের সমস্ত বিষয় তিনি কেবল শিক্ষাই করেন নাই, বরং তাঁদের সঙ্গে আলোচনাও কবেছেন।

আল-বেরুনী কোন সম্রাট বংশে জন্মগ্রহণ করেন নাই। তাঁর অজ্ঞাত-কুলশীলতাব জন্ত অনেকে তাঁকে বিদ্রোহ কবেছেন, কিন্তু তাতে তিনি কর্কশপাত করেন নাই। তাঁর নিজের লেখা থেকেই জানা যায় যে, তিনি ৩৬২ হিজরীর ৩রা জেলহজ্জ (১৭৩ খ্রিস্টাব্দেব ৩রা সেপ্টেম্বর) তারিখে খাবিজমেব শহবতলীতে জন্মগ্রহণ করেন। তাঁর প্রতিভার জন্ত তিনি তদানীন্তন রাজবংশেব পৃষ্ঠপোষকতা লাভ কবেন এবং এই রাজকীয় অনুগ্রহেব মধ্যেই তাঁর জীবনের প্রথম বাইশ বৎসব অতিবাহিত হয়।

কিন্তু পরে আব্বাসীয় বংশের দুর্বলতার জন্ত রাজনৈতিক গোলাযোগ আরম্ভ হইল, এবং খারিজমে দুইটি পৃথক রাজনৈতিক দলের অভ্যুদয় হয়। উত্তরাংশ মামুন বিন মাহমুদের এবং দক্ষিণাংশ আল-বেক্কী'র প্রতিপালক আল-ইবাক বংশীয় আবু আবদুল্লাহের শাসনাধীন ছিল। মামুন, আবদুল্লাহকে হত্যা করিয়া তাঁর রাজ্য দখল করে নেন। এর ফলে আল-বেক্কী খারিজম ত্যাগ করতে বাধ্য হন। পরে তিনি জুবজানের রাজ্যের পৃষ্ঠপোষকতা লাভ করেন। এখানে তিনি বিখ্যাত জ্যোতিষিদ আবুল ওযাফ'র সঙ্গে পরিচিত হন এবং মনে হয় যে, তাঁর নিকট যথেষ্ট শিক্ষালাভ করেন। জুবজানে অবস্থানকালে তাঁর অগ্রতম শ্রেষ্ঠ গ্রন্থ 'আসাকল বাকিবা' রচনা করেন। এ ছাড়া এই সময়ে তিনি 'তাজারী দূশ-শুরাত' নামে আব একখানি গ্রন্থও রচনা করেন। জ্যোতিষবিজ্ঞান সম্বন্ধে নানাবিধ আলোচনা তিনি এখান থেকেই আবত্ত করেন।

জুবজান-রাজদরবারে আল-বেক্কী'র যদিও যথেষ্ট সম্মান ও প্রতিপত্তি ছিল তবু পরে খারিজমের অবস্থা শান্ত হলে তিনি আবাব খারিজমে ফিরে যান। সেখানে তিনি জ্যোতিষবিজ্ঞানের অনেক আলোচনা করেন ও একটি মানমন্দির স্থাপন করেন। খারিজমের রাজা আবুল আব্বাস তাঁর রাজদরবারে অনেক বিদ্বান ও পণ্ডিত ব্যক্তিগণের সমাবেশ করেন। তাঁর এই বিষয়-সভার নাম চাষদিকে ছড়িয়ে পড়লে, গজনী'র সুলতান মাহমুদের দুটি এদিকে পড়ে। তিনি খারিজম অধিপতিকে অনুবোধ করেন, তাঁর দরবার থেকে কয়েকজন পণ্ডিত ব্যক্তিকে গজনীতে পাঠাতে। যে সমস্ত পণ্ডিতকে গজনীতে পাঠানো হয়, তাঁদের মধ্যে আল-বেক্কী একজন।

আল-বেক্কী'র নানাবিধ গ্রন্থ থেকে জানা যায় যে, গজনীতে যাওয়ায় আগে থেকেই তিনি ভাবতবর্ষের জ্ঞান-বিজ্ঞানের প্রসিদ্ধি সম্বন্ধে অনেক কথা শুনছিলেন। কিন্তু সে সম্বন্ধে তদানীন্তন মুসলিম বিজ্ঞানীদের ভিতরে বিশেষ কোন ধারণা ছিল না। খলিফা আল-মনসুরের সময়ে কঙ্কের 'সিন্দহিন্দ' ছাড়া অল্প কোন মুসলিম বিজ্ঞানী ভাবতবর্ষ সম্বন্ধে

কিছু জানতেন বলে মনে হয় না। ভারতবর্ষ সম্বন্ধে প্রকৃত বিষয় জানবার জন্য অনেক পূর্ব থেকেই আল-বেকনী অভ্যস্ত উৎসাহী ছিলেন। তাঁর ইচ্ছা ছিল, ভারতবর্ষে' বেবে সেখানকার সমস্ত কিছু নিজে অধ্যয়ন করবেন। গজনীতে আসবার আগে তাঁর এ ইচ্ছা পূর্ণ হয় নাই। গজনী পৌছাব কিছুদিন পবেই আল-বেকনী রাজদরবার ত্যাগ ক'রে ভারতবর্ষে যান এবং সেখানে নানা বিষয়ে অধ্যয়ন করেন। তিনি প্রায় ১২ বৎসর ভারতবর্ষে' ছিলেন এবং ১০২৯ খ্রিস্টাব্দে তিনি গজনীতে ফিরে যান; এবং তাঁর বিখ্যাত গ্রন্থ 'কিতাবুল হিন্দ' রচনা করেন। ভারতবর্ষে' অবস্থানকালে তিনি সংস্কৃত ভাষা কেবলমাত্র শিখাই করেন নাই, বরং তিনি সে ভাষার পাণ্ডিত্যও অর্জন করেন। 'কিতাবুল হিন্দে' তিনি হিন্দু মনীষীদের বিষয়ে যে সমস্ত আলোচনা করেছেন, তাঁদের ভাষার উৎপত্তি নিয়ে যেভাবে সমালোচনা করেছেন, সে সমস্ত হতে তাঁর পাণ্ডিত্যে যে পবিচয় পাওয়া যাব, তাতে অভিসৃত না হবে পান্না যার না। ভারতবর্ষে' গিয়ে তাঁকে যে কি কষ্ট ক'রে সমস্ত বিষয় শিখতে হয়েছে, তিনি নিজেই সে সম্বন্ধে বলেছেন :

"আমাদের কাজ শুরু করবার পূর্বেই ভারতীয় কোন জিনিসের বিষয়ে সম্যক জ্ঞানলাভ করবার পক্ষে যে সমস্ত বাধা-বিপত্তি আছে, সেগুলো জেনে নেওয়া দরকার। পাঠকগণ সব সময় মনঃপ্রাণ রাখবেন যে, হিন্দু-জাতি প্রায় সব বিষয়েই আমাদের বিপবীত। প্রথমতঃ ভাষার কথা ধরা যাক। এক জাতির ভাষার সঙ্গে অন্য জাতির ভাষার পার্থক্য থাকেই, কিন্তু ভারতের ভাষার সঙ্গে আমাদের ভাষার পার্থক্য অসুদূর-বিস্তৃত। সংস্কৃত ভাষা আববী ভাষার মতই আজীবনী কুণ্ডলী পাকানো। ভারতীয়েরা তাঁদের এ ভাষার কুণ্ডলীই নিয়ে গর্ব করেন বটে, কিন্তু আসলে ভাষার পক্ষে এ একটি মস্তবড় অন্তরাব। ভাষাটির আবার দুইটি ভব দেখা যায়। একটি উপেক্ষিত নিম্নস্তরের অবস্থাব; এবং দ্বিতীয়টি উচ্চ-শ্রেণীর লোক কর্তৃক ব্যবহৃত হয়। এই দ্বিতীয়টি বেশ উচ্চস্তরের ব্যাকরণ ও ছন্দ প্রকরণেব সূষ্ঠা নিয়মাবলম্বভাবে পবিচালিত। ভারতীয়

সমস্ত বৈজ্ঞানিক গ্রন্থগুলিই কাব্যে লিখিত। ভারতীয় বৈজ্ঞানিকদের ধারণা, এতে প্রক্ষেপ বা বিক্ষেপের সম্ভাবনা থাকে না এবং তাঁদের বিজ্ঞান বিশুদ্ধ-ভাবেই রক্ষিত হয়। কিন্তু তাঁরা একটি কথা ভুলে গিয়েছেন যে, কাব্যে কেবলমাত্র ছন্দের খাতিরেই কতকগুলো অবশ্য ও সঙ্কুচিত ভাবে চুকিয়ে দিতে হয়; তা ছাড়া অনেক সময় বেশী কথাবও আমদানী করতে হয়। একই কথা বিভিন্ন স্থানে বিভিন্ন অর্থে ব্যবহৃত হওয়ারও এ অন্ততম কারণ।

দ্বিতীয় কারণ হলো ধর্মের। হিন্দু-জাতি ধর্মের ব্যাপারে নিজেদের মধ্যে ব্যাক্য-বিরোধ ছাড়া দৈহিক বিবাদ-বিসম্বাদ না করলেও, তাঁদের মত মৌড়ামী ও আক্রোশ হলো বিদেশীদের উপর। তাঁরা বিদেশী-গণকে স্নেহ বা অপবিত্র বলে মনে করেন, এবং তাঁদের সঙ্গে কোন-রূপ আত্মীয়তা বা বন্ধুত্ব দুইয়ের কথা, তাঁদের সঙ্গে খাওয়া, বসা বা পান করা পর্বত স্থণা করেন। আমাদের সঙ্গে পোশাক-পরিচ্ছদ, আচার-ব্যবহারেও এতদূর পার্থক্য বর্তমান যে, তাঁরা তাঁদের ছেলে মেয়েসেব আমাদের পোশাক-পরিচ্ছদ দেখিলে ভয় দেখান। এ সমস্ত ছাড়াও আর একটি মন্তব্যও কাব্য, তাঁদের জাতীয় দাত্তিকতা। এটা যদিও ব্রহ্মের মতই শুনাবে, তবুও এটা তাঁদের জাতীয় জীবনে দৃঢ় শিকড় গেড়ে বসে রয়েছে এবং প্রত্যেক ব্যক্তির মধ্যেই এটা বেশ সুপরিচ্ছূট। আমরা শুধু বলতে পারি যে, এ নিবুদ্ধিতার কোন ওষুধ নাই। হিন্দুরা মনে করেন, তাঁদের দেশের মত কোন দেশ নাই, তাঁদের মত কোন লোক নাই, তাঁদের রাজ্যের মত কোন রাজ্য নাই, তাঁদের ধর্মের মত কোন ধর্ম নাই, তাঁদের বিজ্ঞানের মত কোন বিজ্ঞান নাই। তাঁরা উদ্ধত, দাত্তিক ও অহঙ্কারী। তাঁরা স্বভাবতঃই অন্যদের সঙ্গে নিজেদের জানা বিষয় সম্বন্ধে আলোচনা করতে নারাজ। এমনকি নিজেদের মধ্যেও এক সমাজ অন্য সমাজের সঙ্গে নিজেদের বিষয় আলোচনা করা স্থণা বোধ করে; বিদেশীয় ও বিজ্ঞাতির সম্বন্ধে তো কোন কথাই নাই। তাঁদের ধারণা, সৃষ্ট জীবের মধ্যে তাঁরা ছাড়া আর কেউই

বিজ্ঞান জানে না। যদি আপনি তাঁদের খোবাসান বা পারস্যের বিজ্ঞান বিষয়ের বা সেখানকার সুখীবর্গের কোন কথা বলেন, তা হলে তারা আপনাকে জলজ্যাস্ত মিথ্যাবাদী ঠাণ্ডাবে। যদি তাঁদের দেশ-বিদেশ ভ্রমণে ও অন্ত্র লোকের সঙ্গে মেশান অভ্যাস থাকতো, তা হলে তাঁরা সংকীর্ণমনা হতেন না, বরং তাঁদের পূর্বপুরুষদের মতই উদার হতেন।

পণ্ডিত বরাহমিহিব এক জাবগাম গ্রাম্যদের ভক্তি করবার কথা-প্রসঙ্গে বলেছিলেন, 'গ্রীকরা যদিও অগবিজ্ঞ, তবুও সম্মানের পাত্র। কেননা তাঁরা জ্ঞান-বিজ্ঞান বিষয়ে বিশেষ পারদর্শী এবং অজ্ঞদের চেয়ে অনেক উন্নত। যে গ্রাম্য নিজের পবিত্রতার সঙ্গে প্রজ্ঞাও জুটিয়ে নিয়েছেন, তা হলে তাঁকে কত সম্মান করতে হবে।' পুরাকালের হিন্দুরা স্বীকার করতেন যে, তাঁদের চেয়ে গ্রীকদের হারাই জ্ঞান-বিজ্ঞানের বেশী উন্নতি হয়েছিল; কিন্তু বরাহমিহিরের এই উক্তি থেকে দেখা যায় যে, তিনি কেমন অশ্রদ্ধেয় প্রতি বিচার করবার ভান ক'রে আত্মশ্লাঘার মশগুল হয়ে পড়েছেন। প্রথমে আমি তাঁদের জ্যোতির্বিদদের হার হিসাবেই অধ্যয়ন করতে আরম্ভ করেছিলাম। তাঁদের নিম্নমপদ্ধতি আরম্ভ করবার পর আমি তাঁদের এই বিজ্ঞানের মূল সূত্রগুলির কথা বলতে আরম্ভ করি এবং যুক্তিতর্কসহ অঙ্কের সাহায্যে বর্তমান পরিস্থিতিতে কতদূর উন্নত করা যেতে পারে, সেদিকে তাঁদের দৃষ্টি আকর্ষণ করি। এতে তাঁরা বিশেষভাবে অভিভূত ও মুগ্ধ হয়ে পড়েন। সবাই আমাকে ঘিরে ধরে আমার নিকট থেকে এ সমস্ত শিক্ষা করতে শুরু করেন এবং আমাকে জিজ্ঞাসা করতে থাকেন, আমি কোন হিন্দু-পণ্ডিতের নিকট এ সমস্ত শিক্ষা করেছি। যখন তাঁরা জানতে পারলেন যে, আমি কোন হিন্দু-পণ্ডিতের নিকট এ সমস্ত শিক্ষা করি নাই, তখন তাঁরা আমাকে শাদুকর বলে মনে করতে লাগলেন, এবং নিজের মতো বলাবলি করতে লাগলেন, এ লোকটা সমুদ্রবিশেষ।

এই হলো ভারতের অবস্থা। তবে আমি বিষয়টি শিক্ষা করবার জন্য কোনরূপ পরিচয় স্বীকার করতেই পরাভ্রমুখ হই নাই। যে রকমভাবে

যেখানে পাওয়া যাক না কেন, এই সমস্ত বিষয়ের সংস্কৃত গ্রন্থ সংগ্রহেব চেষ্টা করেছি, এবং এগুলো বুঝিয়ে দেবার জন্ত দূর-দূরান্তর থেকে পণ্ডিতদের নিয়ে আসাব চেষ্টার ক্রটি করি নাই। ভারতীয় পণ্ডিতদের মধ্যে বৈজ্ঞানিক-সত্যতার প্রতি অবিচলিত প্রত্যয় কোন পণ্ডিতই পাওয়া যায় না। তাঁরা বৈজ্ঞানিক সত্যের সঙ্গে সাধারণ্যে প্রচলিত কতকগুলো কুসংস্কার জড়িয়ে নিয়ে জগা-খিচুড়ি পাকিয়ে তুলেছেন। আমি তাঁদের অঙ্কশাস্ত্র ও জ্যোতির্বিজ্ঞানকে একসঙ্গে মুজা এবং গোবৎ, বহুমূল্য প্রভুর ও সাধারণ পাথরের সংমিশ্রণ মনে করি। এসবই তাঁদের চোখে সমান; কারণ বৈজ্ঞানিক-সত্যতাকে দৃঢ়ভাবে আঁকড়িয়ে ধরে জনসাধারণের মধ্যে ধর্মের নামে প্রচলিত কুসংস্কারের উৎস উঠাবার মত সংসাহস তাঁদের কারোই নাই।”

আলবেকনীর পাণ্ডিত্য ছিল অগাধ। আর তাঁর প্রতিভা ছিল বহুমুখী। তিনি বিভিন্ন বিষয়ে ব্যাপকভাবে আলোচনা কবেছেন এবং নানা বিষয়ে গ্রন্থও রচনা কবেছেন। গণিত, জ্যোতির্বিজ্ঞান, পুরাতত্ত্ব, ধর্ম, দর্শন, ভাষাশাস্ত্র, সভ্যতার ইতিহাস, দিন-পঞ্জিকার তালিকা ও ইতিহাস, ভূগোল, প্রকৃতিবিজ্ঞান, রসায়ন, জীবতত্ত্ব, উদ্ভিদতত্ত্ব, ভূ-তত্ত্ব, চিকিৎসাশাস্ত্র প্রভৃতি নানা বিষয়ে তিনি আলোচনা করেছেন এবং গ্রন্থ রচনা করেছেন।

বিশুদ্ধ বিজ্ঞানে ‘কানুনে মাসউদী’কে আল-বেকনীর সর্বশ্রেষ্ঠ গ্রন্থ বলা যেতে পারে। এ বইতে তিনি ত্রিকোণমিতির সাহায্যে জ্যোতির্বিজ্ঞান আলোচনা করেছেন, এবং তাব ফলে ত্রিকোণমিতির যথেষ্ট উন্নতি সাধনও করেছেন। একাদশ শতাব্দী পর্যন্ত জ্যোতির্বিজ্ঞান ও ত্রিকোণমিতিতে কতদূর উন্নতি হয়েছিল, তাব শ্রেষ্ঠ নিদর্শন ‘কানুনে মাসউদী’। এ বইতে যে কোন বিষয়ের আলোচনার প্রাচ্য ও পশ্চাত্য সর্বদেশেব বৈজ্ঞানিক-দের মতামত উদ্ধৃত কবে এবং তাঁদের ভিতরকার পার্থক্য, কার্যকরণেব দোষ-ত্রুটি, নিজের সময়েব বৈজ্ঞানিকদের সেই সমস্ত বিষয়ের আলোচনাব ফলাফল ইত্যাদি বর্ণনা ক’বে, অবশেষে তিনি নিজের মত ও

পদ্ধতি লিপিবদ্ধ কবেছেন। একটি উদাহরণে তাঁর এই কার্যপদ্ধতির দ্বারা স্পষ্ট বোঝা যাবে। চন্দ্রকক্ষের আনতিব বিষয়ে আলোচনা প্রসঙ্গে প্রথমেই তিনি বিভিন্ন বৈজ্ঞানিকদের আবিষ্কৃত ফলের কথা উল্লেখ করেছেন। “হিপারকাসের মতে এই আনতি হলো ৫° , টলেমীরও সেই মত। কিন্তু ভারতীয় বৈজ্ঞানিকদের মতে এই আনতিব পরিমাণ $৪\frac{১}{২}^{\circ}$ । হাবাস তাঁর তালিকায চন্দ্রকক্ষের আনতি $৪^{\circ}৪৬'$ অর্থাৎ গ্রীক ও ভারতীয় বৈজ্ঞানিকদের নির্ণীত মানের গড়ের সমান বলে উল্লেখ কবেছেন।” এরপরে তাঁর নিজের নির্ণীত মানের উল্লেখ কবেছেন। তাঁর পর্যবেক্ষণ-পদ্ধতি উল্লেখ ক’বে তিনি গণনা ক’রে দেখিবেছেন যে, এ আনতিব পরিমাণ $৫^{\circ}৮'২২''-৫''$ । এর পবে তিনি মন্তব্য কবেছেন যে, “টলেমীর সংখ্যা, কতকগুলি সংখ্যার গড়ের সমান; এবং আল-বাত্তানীও যখন গণনা ক’রে এই আনতি $৫^{\circ}১'$ বলে নির্ধারণ কবেছেন, তখন আমরা কাজ চালানোর জন্ত একে ৫ ডিগ্রী বলেই ধবে নিতে পারি।” এখানে প্রসঙ্গতঃ বলে রাখা যেতে পারে যে, আরব ও গ্রীক বৈজ্ঞানিকেরা চন্দ্রকক্ষের আনতিব পৌনঃপুনিক গতির বিষয় ভাল করে বুঝতে পাবেন নাই বলেই মনে হয়। ইবনে ইউনুস কবেকবার পর্যবেক্ষণ ক’বে এ আনতিব পরিমাণ পান $৫^{\circ}৩'$; দূর্ভাগ্যক্রমে তাঁর বিভিন্ন পর্যবেক্ষণ একই অবস্থাব ভিত্তি দিবে করা হযেছিল বলে ফলের কোন তাৎপর্য হব নাই। আবুল হাসানও কবেকবার পর্যবেক্ষণ করেন এবং এর পরিমাণ হিপারকাসের নির্ণীত পরিমাণের চেয়ে অনেক বেশী বলে উল্লেখ কবেছেন। কিন্তু আনতিব গতিব জন্তই যে এই তাৎপর্য ঘটেছে, সে কথা বুঝতে না পেবে, যান্ত্রিক জটিল জন্তই একপ হযেছে বলে তিনি মন্তব্য কবেন।

‘কানুনে মাসউদী’র চতুর্থ খণ্ডে প্রধানতঃ জ্যোতির্বিজ্ঞা সম্বন্ধেই আলোচনা করা হযেছে। জ্যোতির্বিজ্ঞানের নানাবিধ সমস্তার মধ্যে ক্রান্তি-স্থলের আনতি প্রথমেই আলবেকনীর দৃষ্টি আকর্ষণ কবে। এ বিষয়েও তিনি তাঁর চিবাচরিত পন্থা অবলম্বন করেছেন। তিনি প্রথমে নিজ পদ্ধতিতে

এই আনতি গণনা করেছেন, পরে অস্ত্রাঙ্গ আরব ও গ্রীক বৈজ্ঞানিক-গণের নির্ধারিত পরিমাণ উদ্ধৃত করেছেন। তবে এক্ষেত্রে তিনি শুধু এতেই ক্ষান্ত হন নাই, সঙ্গে সঙ্গে তিনি এর পরিবর্তনশীল পশ্চাৎ-গতি নিয়েও আলোচনা করেছেন। এ থেকেই বোঝা যায়, তিনি কিভাবে একের পর এক বৈজ্ঞানিক বিষয়সমূহকে অগ্রগতির পথে এগিয়ে নিয়ে গেছেন।

চন্দ্রের লম্বন সম্বন্ধে আলোচনায় মধ্যও তাঁর এই উন্নত চিন্তাধারার অব্যাহত গতির পরিচয় পাওয়া যায়। এখানেও তিনি পূর্বকাল বৈজ্ঞানিক-দের পদ্ধতি অনুসারে নির্ধারিত ফল উল্লেখ করার পর নিজের পদ্ধতি ও উদ্ভাবনার উল্লেখ করেছেন। তাঁর এই নব উদ্ভূত পদ্ধতি ও পর্যবেক্ষণ-গুলি সব দিক দিয়েই চিত্তাকর্ষক। এর একটি হলো চন্দ্রের আলোতে ছায়াঘড়ির কাঁটার ছায়া পর্যবেক্ষণ। পৃথিবী ও চন্দ্রের দূরত্বের তুলনার পৃথিবীর ব্যাসার্ধ খুব ছোট নয়। সেজন্য চন্দ্রের আলোতে ছায়াঘড়ির কাঁটার ছায়া, সূর্যের আলোতে পতিত ছায়ার চেয়ে অনেক বড়। আল-বেকনী তাঁর ‘কানুনে-মাসউদী’তে চন্দ্র ও সূর্যের ৪৫° উৎতিতে ছায়াঘড়ির কাঁটার ছায়া দুইটির পার্থক্য নির্ণয় করে চন্দ্রের লম্বন সম্বন্ধে বিশেষভাবে আলোচনা করেছেন।

দ্রাঘিমা, অক্ষরেখা, সূর্যোদয়, সূর্যাস্ত, দিক নির্ণয়, গ্রহ-নক্ষত্রাদির অবস্থানজ্ঞাপক সংজ্ঞা নির্দেশের সহজ বিজ্ঞানসম্মত উপায় প্রভৃতি নির্ধারণ করতেও গ্রহের অনেকাংশ ব্যয়িত হয়েছে। আল-বেকনী বিবুবাংশ, বিবুবলয়, দ্রাঘিমা, অক্ষরেখা, উন্নতি, দিগংশ প্রভৃতি স্থানান্তর বিষয়ে তিনটি প্রণালীর সমাবেশ করেছেন। সঙ্গে সঙ্গে স্থানান্তর যে কোন দুইটি বিষয় জানতে পারলে, অষ্টটি নির্ণয় করবার সহজ ফর্মুলাও দিয়ে দিয়েছেন।

‘কানুনে মাসউদী’র পঞ্চম খণ্ডে নিম্নলিখিত স্থানগুলির দ্রাঘিমা ও অক্ষরেখার উল্লেখ পাওয়া যায় : লাওয়াহোর (লাহোর), আভাত্তার (কান্দাহারের তৎকালীন রাজধানী), নেগাল (আল-বেকনীর মতে এজামগাট

হিন্দুস্থান ও তিব্বতের মধ্যে বিদ্রামস্থান), ভাইহিল (সিন্ধু-উপত্যকার একটি শহর), গিয়ালকোট, লতান, ডেজ, (বেলুচিস্তানে একটি বন্দর), সোমনাথ, নাহালওয়ারা, খামবায়াত, কালাঞ্জর, মাহরা, কানলোজ (গ্রন্থকারের মতে এটি গজার পশ্চিমে অবস্থিত ভারতের একটি শহর; এবং বহু রাজার রাজধানী এখানে অবস্থিত ছিল), গোবালিনর, গোবরালি, মাইবাল (সিন্ধুর একটি বন্দর), খাঙ্গুরাহা, অযোধ (অযোধ্যা), বানারস (গ্রন্থকারের মতে এটি হিন্দুদের একটি পবিত্র স্থান, এবং শির ও সাহিত্যের পীঠস্থান), লক্ষাদীপ, জামকোট, তাজোর, মঙ্গল, দুবা ও মানকরী।

অত্যন্ত আরব বৈজ্ঞানিকের মত আল-বেকনীও মাইলোল আওরাল এবং মাইলোহ-হানি ব্যবহার করেছেন। তিনি সূর্যের দ্রাঘিমান প্রত্যেক ১ ডিগ্রী বৃদ্ধি অনুসারে এই দুইটি বিষয় নির্ণয় করার একটি তালিকা তৈরী করেন। মাইলোল আওরালকে বর্তমান জ্যোতির্বিজ্ঞানে আনতি (declination) বলা হয়; এবং মাইলোহ-হানিকে কখনও দ্বিতীয় আনতিও বলা হয়। মাইলোল আওরাল বর্তমানে অবিচলিত আছে, কিন্তু আজকালকার গণনার মাইলোহ-হানি ব্যবহার করা হয় না। সেজন্য ঐতিহাসিক কোতুহল ছাড়া এর বিশেষ কোন গুরুত্বও দেওয়া হয় না। তবে এর বিশেষত্ব এখনও ব্যবহেল্য বিষয় নয়। বিজ্ঞানের অগ্রগতির সঙ্গে সঙ্গে অনাবশ্যক বোধে অনেক জিনিস পবিত্যাক্ষ হব। কিন্তু মাইলোহ-হানি মোটেই অনাবশ্যক নয়। খ-গোলকীয় জিভুজের এটি একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ অঙ্ক; এ ছাড়া প্রধান জিভুজের সমাধান নির্ণয় সহজ নয়। সূর্যপথেব মেরু এবং কোন খ-বস্তুর ভিতর দিয়ে অঙ্কিত বহু রক্তের, খ-বিবৃব ও ঐ খ-বস্তুর মধ্যবর্তী চাপকে মাইলোহ-হানি বলে।

পৃথিবীর গতি সম্বন্ধে আজকাল আর কারুর কোন প্রকার সন্দেহ নাই। কিন্তু একাদশ শতাব্দীর পূর্ব পর্যন্ত এ সম্বন্ধে বৈজ্ঞানিকদের বিশেষ কোন ধারণা ছিল না। আল-বেকনীর ‘কানুনে মাসউদীতে’ই এ সম্বন্ধে

সর্বপ্রথম আলোচনা দেখতে পাওয়া যায়। এ প্রসঙ্গে তাঁর আলোচনা নীচে উদ্ধৃত করা গেল :

“আমি একজন বিখ্যাত জ্যোতিষবিদকে জানি, যিনি এই মতবাদে বিশ্বাসী। তাঁর মতে যখন কোন জিনিস উঁচু জায়গা থেকে নীচে পড়ে তখন সে জিনিসটি ভাব পতনের ধারা অনুযায়ী লম্ব-বেখা ধবেই পড়ে না, বরং একটু বেঁকে যায় এবং বিভিন্ন কোণ ক’রে পতিত হয়। তিনি বলেন, যখন পৃথিবীর অংশ এ থেকে বিচ্ছিন্ন হবে যায়, তখন এই ছিন্ন অংশটির দুই প্রকার গতি হয় ; একটি হলো স্বতন্ত্র গতি, পৃথিবীর ঘূর্ণনের জন্তই এই গতির উদ্ভব হয়। আর একটু হলো সর্বল-বৈশ্বিক গতি। পৃথিবীর কেন্দ্রে সবাসন্নভাবে পতিত হওয়াব জন্তই এ গতির উদ্ভব হয়। প্রথমটির জন্ত এম পনিবর্তন হয়, দ্বিতীয়টি এর অবস্থানকে ঠিক রাখে। যদি এর শূন্য সর্বল-বৈশ্বিক গতিই থাকতো, তা হলে এ লম্ববেখার পশ্চিমে পড়তো। কিন্তু একই সঙ্গে এই দুই গতিই কার্যকরী হওয়ায়, এ পশ্চিমের দিকেও পড়ে না, কিংবা ঠিক লম্ববেখাতেও পড়ে না। একটু পূর্বের দিকে বেঁকে পড়ে।”

আলবেকনীর আর একখানি প্রসিদ্ধ গ্রন্থ ‘আসাকল বাকিযা’। এই বইখানা যদিও পৃথিবীর বিভিন্ন জাতির ইতিহাসের খান্না নিয়ে রচিত, তবু এখানেও তিনি প্রত্যেক জাতির জ্যোতিষবিজ্ঞান, বিশেষ করে পঞ্জিকা নিয়ে যথেষ্ট আলোচনা করেছেন। এই বইখানা থেকেই এ সম্বন্ধে আমরা অনেক কিছু জানতে পারি। এখানে ইহুদীদের বর্ষ গণনা সম্বন্ধে তাঁর বই থেকে কিছু উদ্ধৃত করা গেল।

“ইহুদীদের মধ্যে বর্ষ গণনায় অত্যন্ত উপায় হ’লো তেফুফা। এম অর্থ বৎসবের প্রতি চতুর্থাংশের প্রাবল্য। অতএব তেফুফা-এ-নিশান হবে বসন্ত-বিশুবন, (vernal equinox), তেফুফা-এ-তামমুজ হবে গ্রীষ্মায়ন (summer solstice), তেফুফা-এ-তিশাবী হবে হেমন্ত-বিশুবন (autumnal equinox), এবং তেফুফা-এ-তাবিত হবে শীতায়ন (winter solstice)। ইহুদীদের মতে যে কোন দুইটি তেফুফা মধ্যাহ্নী সমশ বৎসরের

এক চতুর্থাংশেব সমান, অর্থাৎ ৯১ দিন ৭৬ ঘণ্টা; এবং এই গণনা অনুসারেই তাদের পাল-পার্বণাদি দিনও নিরূপিত হয়। ইহুদী ধর্ম-রাজকদের মতে তেফুফাব প্রাক্তন সাধারণ লোকেব পক্ষে কোন খাণ্ড গ্রহণ করা নিষিদ্ধ; এতে নাকি তাদের স্বাস্থ্যহানি ঘটে। আসলে এ কিছুই নয়। এব উদ্দেশ্য হলো সাধারণ লোকদেরকে প্রভাষণ ক'রে তাদের উপরে নিজেদের আধিপত্য বিস্তার করা এবং তাদেরকে নিজেদের বশে রাখা। এর ফলে শেষ পর্বন্ত এমন দাঁড়িয়েছে যে, এখন ইহুদীরা স্নাক্ষীদের আদেশ-উপদেশ ব্যতীত কোন কাজই করতে পারে না। তাঁরা অস্ত্র লোকেব পরামর্শ নিতেও রাজী নয়। স্নাক্ষীরা যেন খোদা ছাড়া অস্ত্র আব এক খোদা। ইহুদীদের মতে মাসের moleds-এর সময় পানি বোলাটে হয়। কোন একজন বিজ্ঞ ও সুশিক্ষিত ইহুদী এ ঘটনা নিজে দেখেছেন বলে আমাকে জানিয়েছেন। যদি সত্যই এমন কিছু হয়, তা হলে বলতে হবে যে, কোন প্রাকৃতিক কারণেই এরূপ হয়, তাদের ধর্মেব জন্ত হয় না। এ বকম হওয়া যে একেবাবেই অসম্ভব, এমন কথা বলতে চাই না। যে ইহুদী আমাকে একথা বলেছিলেন, তিনি সভ্যবাদী, তাঁকে অবিশ্বাস কববার কোন কারণ নাই। বা হোক ইহুদী বৈজ্ঞানিকগণ তেফুফাব যে গণনা দিয়েছে, তার সঙ্গে টলেমীয গণনার যথেষ্ট মিল দেখা যায় :

তেফুফা-এ-তিশারী থেকে	তেফুফা-এ-তাবেত	৮৮½ দিন
" " তাবেত "	" " নিশান	৯০½ "
" " নিশান "	" " তামমুজ	৯৪½ "
" " তামমুজ "	" " তিশারী	৯২½ "
		মোট ৩৬৫½ দিন

কিন্তু এই তেফুফা গণনার তাঁরা বিজ্ঞানসম্মতভাবে বর্ষ গণনা কবেন নাই। গণনা অনুযায়ী এবং প্রদত্ত তালিকা থেকে তেফুফা আরম্ভেব দিন নির্ণয় করা বেশ সহজ। এই গণনা অনুসারে যে সময়ের নির্দেশ

পাওয়া যায়, তার সঙ্গে প্রকৃত সময়ের যথেষ্ট অসামঞ্জস্য দেখা যায়।
 তিশারী প্রথম দিনের জন্ম আদামী বর্ষ (Aera Adami) থেকে ধরা
 যাক। এর moled আলেকজান্দ্রীয় বর্ষের ১৩১১ সনের ইলুলের প্রথম
 দিন রবিবার পড়ে। আদামী বর্ষে পূর্ণ বৎসরের সংখ্যা হলো ৪৭৫-১, বা
 ৮টি বহু চক্র ($৮ \times ৫৩২ - ৪২৫৫$), ২৬টি ক্ষুদ্র চক্র ($২৬ \times ১৯ - ৪৯৪$)
 এবং ৯টি পূর্ণ বৎসর। আদামী বর্ষের প্রথম বৎসরের moled এবং
 উপরোক্ত বৎসরের moled-এর মধ্যে এই ব্যবধান থাকবে। আমরা
 প্রথমেই বলেছি ইহুদীদের ধর্মমত অনুসারে তেফুফা-এ-তিশাবী আদামী
 বর্ষের প্রথমেই বৎসরের moled-এর ৫ দিন ১ ঘণ্টা পরে সংঘটিত হয়েছিল।
 অতর্ন্য উপরোক্ত সংখ্যা থেকে ৫ দিন ১ ঘণ্টা বাদ দিলে প্রথম বর্ষের
 তেফুফা-এ-তিশাবী এবং বর্তমান বৎসরের moled-এর মধ্যকার ব্যবধান
 পাওয়া যাবে। এই সময়কে ৩৬৫^১ দিবে ভাগ করলে ৪৭৬৫৮ বৎসর
 হয়ে ৩৩৫^১ দিন অবশিষ্ট থাকে। এই সৌরবৎসর পূর্ণ হয়ে আবার
 বিসুবনে আসতে ২৯ দিন ১১ ঘণ্টা ৮৮৭ হালাকিমের দরকার। এই
 সংখ্যাটি বর্তমান বৎসরের moled-এর সঙ্গে যোগ করলে অর্থাৎ রবিবারে
 দিনের বেলাতে ৭ ঘণ্টা ২৫১ হালাকিম যোগ করলে তিশাবী মাসের
 প্রথম দিনে মঙ্গলবাবের বাজি ৯ ঘণ্টা পর্যন্ত এগিয়ে যায়। এইরূপ গণনা
 অনুসারে দেখা যায় যে, জ্যোতির্বিজ্ঞান অনুযায়ী যেদিন বিসুবন হয়,
 ইহুদীদের মতানুযায়ী তেফুফা তার ১৪ দিন পরে সংঘটিত হবে। এমন
 পার্থক্য অথবা, এর চেয়ে কম পার্থক্যকেও কোন প্রকারে উপেক্ষা করা
 যায় না, তা'তে ধর্মমত যা-ই হোক না কেন।”

প্রচলিত বিভিন্ন মতের বিজ্ঞানসম্মতভাবে আলোচনা কবায় সঙ্গে
 সঙ্গে জ্যোতির্বিজ্ঞান সম্বন্ধীয় নানা গণনাও এ গ্রন্থে স্থান পেয়েছে।
 বস্তুতঃ গ্রন্থখানি জ্যোতির্বিজ্ঞানের নানা প্রকাষ তালিকাধ পরিপূর্ণ। মধ্য-
 এশিয়ার বিভিন্ন জাতির ইতিহাস পুথানুগুণরূপে অবগত হওয়াই যে-
 কোন ব্যক্তির পক্ষে বিবাত কার্যরূপে প্রতীয়মান হবে; তার সঙ্গে তাদের
 তারিখ, সন, পঞ্জিকার মূল উৎস বের ক'রে তার সমালোচনা এবং নিষ্ক

উদ্ভাবনা যোগ করে দেওয়া যে কি বিরাট প্রতিভার পরিচায়ক, তা ভাবলে বিস্মিত হতে হয়। এর প্রত্যেকটি কাজের জন্য তিনি কিভাবে পূর্বাপর বৈজ্ঞানিকদের গ্রন্থাদি অধ্যয়ন করেছিলেন, একটি উদাহরণ থেকেই তার কিছু পরিচয় পাওয়া যাবে।

কোন বৎসরের moled নিরূপণের বৈজ্ঞানিক উপায় সম্বন্ধে আলোচনা প্রসঙ্গে তিনি বলেছেন, “যদি কোন গণিতবিদ ইহুদীদের ধর্মমত প্রয়োগ না ক’বে শুধু জ্যোতির্বিজ্ঞান অনুযায়ী সংযোগ-সময় জানতে চান, তা হলে তিনি প্রদত্ত তালিকা ব্যবহার করলেই সমস্ত বিষয় বিজ্ঞানসম্মতভাবে জানতে পাবেন। পূর্বের গুলির মত এটিকেও পূর্বকাল বৈজ্ঞানিকদের পর্যবেক্ষণের উপর নির্ভর করেই সম্পাদনা করা হয়েছে। এটি তৈরী করতে আমরা মাসেব গড দৈর্ঘ্য খালেক ইবনে আবদুল মালিকের দামোকে জ্যোতির্বিজ্ঞান পর্যবেক্ষণ এবং মুসা বিন শাকিরের পুরাণের মতই সবচেয়ে নির্ভরযোগ্য এবং অনুসৃত হওয়ার উপযুক্ত বলে মনে করি; কেননা সত্য প্রতিষ্ঠা কথবার জন্য তাঁরা তাঁদের সমস্ত শক্তি নিয়োগ করেছিলেন। তাঁরা তাঁদের যুগে জ্যোতির্বিজ্ঞানে পর্যবেক্ষণের জ্ঞান ও কৌশলে সর্বশ্রেষ্ঠ ছিলেন। পণ্ডিত ব্যক্তিরা তাঁদের পর্যবেক্ষণ-ফলাগুলির সত্যতা সম্বন্ধে একমত।

৪৪০ হিজরীর ২রা বজব (১০৪৮ খ্রিস্টাব্দের ১২ই ডিসেম্বর) আলবেকুনী পবলোকগমন করেন।

ইবনে ইউনুস

ইবনে ইউনুসের পুরা নাম আবুল হাসান আলী ইবনে আবু সাঈদ আবদুর বহমান ইবনে আহমদ ইবনে ইউনুস। তাঁর জন্মের সঠিক তারিখ জানা যায় না। তিনি কার্যরোতে জগ্নগ্রহণ করেন এবং তাঁর কার্যক্ষেত্রও কামবোভেই ছিল।

অতি অল্পবয়সেই তিনি বিজ্ঞানের প্রতি আকৃষ্ট হন, এবং অতি অল্পদিনেই তাঁর বিজ্ঞান-প্রতিভা চাবদিকে ছড়িয়ে পড়ে। মিশরের

খলিফা আবদুল আজিজ তাঁর বিজ্ঞান-প্রতিভার দৃষ্ট হলে, তাঁকে একটি জ্যোতির্বিজ্ঞান-তালিকা প্রণয়ন করার নির্দেশ দেন। কায়রোর মান-মন্দিরে ইবনে ইউনুস ৯৯০ খ্রিস্টাব্দে এই তালিকা প্রণয়ন করা আরম্ভ করেন। খলিফা আবদুল আজিজ জীবিত থাকতে এই তালিকা প্রণয়ন শেষ হয় নাই। সুবর্ষ ১৮ বৎসর কঠোর পরিশ্রমের ফলে এই তালিকা শেষ হয়। এই তালিকাটি ‘জিজেল কবিবুল হাকিমী’ বা ‘জিজেল ইবনে ইউনুস’ নামে পরিচিত। জ্যোতির্বিজ্ঞানের সমস্ত তথ্য এবং ইবনে ইউনুসের সমস্ত কার্যাবলী এই ‘জিজেল’ সন্নিবেশিত করা হয়।

এই ‘জিজেল’ প্রকাশিত হওয়ার সঙ্গে সঙ্গে সমস্ত বিজ্ঞান-সঙ্গতে বিপুল সাড়া পড়ে যায়; সমস্ত বৈজ্ঞানিক ইবনে ইউনুসের বিজ্ঞান-প্রতিভার অভিনন্দন জানান। সমনামিক বৈজ্ঞানিক আবুল ওবায়দা এই তালিকা তৈরীর বহু পূর্বেই ইবনে ইউনুসের বিজ্ঞান-প্রতিভার দৃষ্ট হলে তাঁকে পৃথিবীর সর্বশ্রেষ্ঠ জ্যোতির্বিদ বলে অভিনন্দন জানান। আবুল ওবায়দার জীবনকালে এই গ্রন্থ কার্যের অংশমাত্রও সমাপ্ত হয় নাই। তাঁর মত বৈজ্ঞানিক বিজ্ঞানের এই শ্রেষ্ঠতম কার্যের শুদ্ধ কিরূপ সহস্র বিংশ প্রকাশ করতেন এবং বৈজ্ঞানিককে কিভাবে মহান জানতেন, তা সহজেই অনুমান করা যেতে পারে। গ্রন্থটির আভ্যন্তরীণ নোন্দবের বিবরণেও এটাই বলা যেতে পারে যে, সেই হস্তলিখনের ভুলে যখন শাস্ত প্রচারিত হওয়ার কোন ভ্রমোগই ছিল না, তখনও দেড়শত বৎসরের মধ্যেই তিনটি ভাবান এর অনুবাদ হয়। দ্বাদশ শতাব্দীতে পারস্যের কবি-বৈজ্ঞানিক ওমর খৈয়াম পারস্যীতে এই গ্রন্থটির অনুবাদ করেন। পরবর্তীকালে নাসিরুদ্দিন আল-তুসী তাঁর মঙ্গোলীয় ভাষায় বিজ্ঞান-গুণকে এবং চীনা বৈজ্ঞানিক চো চিউ কিং তাঁর বিখ্যাত জ্যোতির্বিজ্ঞান-গুণকে এর তথ্যাদি লব্ধ উল্লেখ করেন। গ্রীসের *The Syntax of Chrysococca*-তে জিজেল কবির নানা তথ্যটির উল্লেখ করা হয়েছে। বলতে গেলে গ্রীক বৈজ্ঞানিক টলেমীর ঐতদিনকার খ্যাতি ‘জিজেল কবির’ দীপ্তিতে হীন হয়ে পড়ে। অতীত বিবরণের সঙ্গে

এতে গ্রহণ ও গ্রহসমূহের সংযোগ সম্বন্ধে পুৰাতন ও নূতন মতবাদ নিয়ে সুবিস্তারিত আলোচনার এবং জ্যোতির্বিজ্ঞানের স্থির পৰিমাপসমূহের সঠিক মূল্য নিরূপণ কবাব বিষয়ে বিশেষভাবে অবহিত হওয়া সন্ধান পাওয়া যায়। এই জিজ্ঞাসা অনুসারে সূর্যপথেব আনতি- $২০^{\circ}০৫'$ সূর্যেব অপভ্রব দ্রাঘিমা $৮৬^{\circ}১০'$ । ইবনে ইউনুসেব মতে সূর্যের লম্বন $৩'$ না হসে $১'৫৭''$ হসে।

দুঃখেব বিষয় সম্পূর্ণ জিজ্ঞাসানি এখনও পাওয়া যায় নাই; খুব সম্ভব এস অনেকটা নষ্ট হসে গেছে। এস কিছু কিছু অংশ লিডেন, অক্সফোর্ড, প্যারিস, বালিন ও কায়বোতে পাওয়া গেছে। অন্ততম বৈজ্ঞানিক মসিবে কত^১। এস কিছু অংশ অনুবাদ ও প্রকাশ কবেন। তাঁব অনুদিত অংশটুকু *Notices extract des manus cutits de la Bibliothique nationale, Vol. VII*-এ প্রকাশিত হসেছে। এতে পূর্বেকাব বৈজ্ঞানিকদেব গ্রহণ ও গ্রহসমূহেব সংযোগ সম্বন্ধে অভিমত এবং বৈজ্ঞানিকেব নিজেব পৰীক্ষালব্ধ ফলাফল লিপিবদ্ধ কবা হসেছে। ইতিপূর্বে জ্যোতির্বিজ্ঞান সম্বন্ধে অনেক আলোচনা হলেও গোলকীয় জ্যোতির্বিজ্ঞান সম্বন্ধে বিশেষ কোন আলোচনা হব নাই। অন্ততঃপক্ষে ইবনে ইউনুসেব পূর্বে অস্ত কোন বৈজ্ঞানিক লব অভিক্ষেপ দিবে এস সমস্তাগুলিব সমাধান কববার চেষ্টা কসেছেন, এসন কোন নজির পাওয়া যায় না। দিগন্তেব সমতলে এবং দিগন্তেব উপরে ঋ-গোলকেব লব-অভিক্ষেপ প্রযোগেব দ্বারা তিনি গোলকীয় জ্যোতির্বিজ্ঞানেব পূর্বেকাব বহু অমীমাংসিত সমস্তাব সমাধান কসেন।

পূর্বে জ্যোতির্বিজ্ঞান ও জ্যোতিষকে একই পৰ্যায়ে ফেলা হতো। এ জন্ত প্রাব প্রত্যেক জ্যোতির্বিদই জ্যোতিষ নিয়েও আলোচনা কসেছেন। ইবনে ইউনুসও এদিক দিবে কম দান নাই। তাঁব কতকগুলি জ্যোতিষী মত এখন পৰ্যন্ত আরবদেব মধ্যে বিশেষ প্রচলিত দেখা যায়। অতি সাধারণ একটা মত হলো ভুলারাশিতে জন্মগ্রহণ বিষয়ক। তাঁব মতে 'মিজান' (ভুলা) হলো সমতাস্থাপকেব চিহ্ন। সে সমস্ত ব্যক্তি এই

রাশিতে জন্মগ্রহণ করে, তা'বা সাধাবণতঃ খীর, শ্রিব, সমদর্শী ও সধিবেচক হয়। সমস্ত কাজে অপক্ষপাত আচরণ এবং প্রত্যেকটি বিষয়ে ধীর-শ্রিবভাবে বিবেচনার সঙ্গে কাজ করা তা'দেব চরিত্রগত বৈশিষ্ট্য। অমানসিক ব্যবহারেব জন্ত তা'রা সবার প্রিয় হতে সক্ষম হয় এবং তীক্ষ্ণ অনুভূতিসম্পন্ন হয়। এ সমস্ত গুণ থাকার সত্ত্বেও তা'বা এমনিতে অস্থিরমনা, পোশাক-পবিচ্ছদে ও স্বভাবে বে-খেয়ালী ও অগ্রমনস্কভাবে হয়। উগা বা ধমকানিকে তা'বা বিশেষ গ্রাহ্য করে না। এমনিতে তা'রা সদাশয় ও সধিবেচক হয়। তা'বা ভাল বিচারক ও তীক্ষ্ণদৃষ্টি-সম্পন্ন হয়। তা'বা প্রগাঢ় প্রেমিক ও জীলোকের দ্বারা বেশীভাবে প্রভাবান্বিত হয়; প্রেমে তা'রা অন্ধ হয়, জ্ঞান, বিবেচনা সবই হারিয়ে ফেলে, সাধাবণ জ্ঞানবুদ্ধি অনুসারে কাজ করতেও অক্ষম হয়; সেজন্ত তা'বা নিজেদের জীবনসঙ্গিনী নির্বাচন করতে ভুল করে। গৃহের বেদনা, বাত, প্রসাবেব ও মূত্রগ্রস্থি পীড়াতে ভুগবার আশঙ্কা তা'দেব খুব বেশী। কাব্য ও গান তা'দেব অতি প্রিয়। তোষামুদিতে তা'বা সতর্ক ও মুগ্ধ হয়। এই রাশিতে যে সমস্ত জীলোক জন্মগ্রহণ করে, হীবেকের প্রতি তা'দেব অসাধারণ আসক্তি হয়; কিন্তু মুক্তার প্রতি তা'দেব তেমন অনুবাগ থাকে না। নীল রং তা'দেব অতি প্রিয়। এই রাশি তা'দেব স্বাস্থ্যেব পক্ষে খুব খারাপ। এই সময়ে নিবমের চেয়ে বেশী ঘুমানো উচিত এবং তাজা ফল, বিশেষ করে আখবোট খুব বেশী করে খাওয়া দরকার; বিশেষ করে জী-লোকদেব পক্ষে। সূর্য যখন এই রাশিতে অবস্থান করে, তখন জী-পুরুষ যে কেউ হোক না কেন, যদি পেটের পীড়ার ভোগে, মলিচ দিয়ে চা ফুটিয়ে নিষে বা ভাল করে ভিজিয়ে পান করলে পেটের পীড়া ভাল হয়ে যায়। যদি এই রাশিতে ববিউল আউষাল মাস পড়ে এবং সেই মাসের ১০ তারিখে কাবো জন্ম হয়, তা হলে সে খুব ভাগ্যবান হয়, বিশেষ করে সেই সময়ে যদি শূক্রগ্রহ উদয়ের পথে থাকে।

লুন্ধক সম্বন্ধে ইবনে ইউনুসেব একখানা গ্রন্থের সন্ধান পাওয়া যায়। গ্রন্থখানিতে তিনি লুন্ধকের সূর্যের সঙ্গে উদয় এবং অন্ত সম্বন্ধে বিশেষভাবে

আলোচনা কৰেছেন। পববৰ্তী বহু মুসলিম বৈজ্ঞানিকের গৃহেই এই গৃহ-
খানিৰ নানা তথ্যাদিৰ হুবহু উল্লেখ দেখা যায়। দুগুণেৰ বিষয় সম্পূৰ্ণ গৃহ-
খানি এখনও পাওযা যায় নাই। গৃহখানিৰ তথ্যাদি জ্যোতিষের দিক থেকে
বেশ কোঁতুলকৰ। এখানে একটি বিষয় উল্লেখ কৰা গেল। যদি শাবান
মাসে লুহক আকাশে দেখা যায়, এবং সেই মাসে কায়ো জন্ম হয় এবং
জন্ম-মৃত্যুৰ্তে যদি প্ৰভাস তাৰাটি উদয়েৰ পাখে থাকে, এবং বিশেষ কৰে যদি
সেই সময়ে এটি ঠিক জন্মস্থানটিৰ উপবেই দৃষ্ট হয়, তা হলে নবজাতক
অত্যন্ত ভাগ্যবান হয়। সে স্বাস্থ্যবান, দীৰ্ঘায়ু ও সুখী হয়। তা'র
জীবন সুখ-শান্তিতে কাটে, তা'র ব্যবহাৰও খুব অমাবিক হয়। তা ছাড়া
জীবজন্তু তাৰ খুব প্ৰিয় হয়।

১০০৯ খ্রীষ্টাব্দে ইবনে ইউনুসেৰ মৃত্যু হয়।

আল-জাবকালী

টলেডো-তালিকা নামে বিখ্যাত গৃহতালিকা প্ৰণেতা আল-জাবকালী
এৰ পৰে সৰ্বাপেক্ষা উল্লেখযোগ্য জ্যোতিবিদ। ১০২৯ খ্রীষ্টাব্দে ইনি
কৰ্ডোভাৰ জন্মগ্ৰহণ কৰেন। এ'র পুৰা নাম আবু ইসহাক ইবনে
ইবাহিবা আল-মাক্কাস্। ইনি সাধাৰণতঃ ইবনোল জাবকালী আল-
জাবকালী নামেই সমধিক পৰিচিত। পববৰ্তী যুগেৰ ইউৰোপীয়গণেৰ দ্বাৰা
বিকৃতিৰ ফলে ইনি আৱজাকলে পৰিণত হন। কৰ্ডোভাৰ টলেডো
নামক জাৰগাতে এ'ব জন্ম হয় বলে, এ'ব প্ৰণীত গৃহ-তালিকাৰ নামকৰণ
কৰা হয় টলেডো-তালিকা।

জ্যোতিষিজ্ঞানে ইনি যে সমস্ত কাজ কৰেন, তাৰ ভিতৰে সূৰ্যপথ
বা কান্তি-বস্তেৰ তীৰ্খতা, সূৰ্যেৰ অগভূৰ গতি, অৰন-চলন এবং গৃহ-
তালিকা বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। আল-জাবকালীৰ পূৰ্বেৰ অনেক
জ্যোতিবিদই সূৰ্যেৰ অগভূৰ অবস্থান এবং দ্ৰাঘিমাংশ নিৰ্ণয় কৰেন।
টলেমীৰ হিসাবে এৰ দ্ৰাঘিমাংশ $৬৫^{\circ}৩০'$; আল-বাত্তানীৰ মতে এৰ
পৰিমাণ $৮২^{\circ}১৭'$ । আল-জাবকালীৰ গণনা-মতে এৰ পৰিমাণ হয়

৭৭°৫০'। আল-বাত্তানী এবং ইবনে ইউনুস যদিও সূর্যের অগভূব দ্রাঘিমাংশের পৰিমাণ ভিন্ন প্রকার পান, তবু এঁদের কেউ-ই এ কথা বলেন নাই যে, সূর্যের অগভূব গতির ক্ষুদ্রই তা'র দ্রাঘিমাংশের পৰিমাণ বিভিন্ন হয়। আল-জাবকালীই সর্বপ্রথম এই গতির কথা বলেন, সে হিসাবে তাঁকেই এই গতির আবিষ্কর্তা বলে মনে করা হয়। আল-জাবকালীর গণনামতে সূর্যের অগভূব বার্ষিক গতি ১২°৪ সেকেন্ড।

ক্রান্তি-বৃত্তের তীর্ধকতা সম্বন্ধেও আল-জাবকালী গণনা করেন। গ্রীক-গণের গণনা অনুসারে এই তীর্ধকতার পৰিমাণ ২৩°৫১'২০"। আল-মামুন ৮৩০ খ্রীস্টাব্দে এর পৰিমাণ পান ২৩°৩০'। ৮৭৯ খ্রীস্টাব্দে আল-বাত্তানী, এবং পরে ইবনে ইউনুস এর পরিমাণ পান ২৩°৩৫'। আল-জাবকালী এর সঠিক পরিমাণ নির্ণয়ের জন্য নিজে গণনা করেন, এবং তাঁর গণনায় এর পৰিমাণ হয় ২৩°৩৩'।

অগ্ন-চলন বা বিষুব-বিন্দুর অগ্রগমন সম্বন্ধেও আল-জাবকালী অনেক গবেষণা করেন। অনেক পূর্ব থেকেই জানা ছিল যে, সূর্যগণের সমান্তরালভাবে তারাসমূহের গতি ক্রমেই মন্দ্র হয় পড়ে; এর ফলে এদের দ্রাঘিমাংশের পৰিমাণ বেড়ে যায়, কিন্তু অক্ষাংশ একই থাকে। টলেমীর পূর্বেও এ বিষয়ে গ্রীক জ্যোতির্বিদগণের জানা ছিল, এর জন্য একটি নবম গোলকের (primum mobile) কল্পনা করা হয়। এই গোলকটি ২৪ ঘণ্টায় একবার আবর্তন ক'বে অষ্টম গোলকে এই গতি অনুপ্রেরণ করে। অষ্টম গোলকটি নিজ অক্ষে যুগ্ম আবর্তিত হয় এবং নবম গোলকের সাথে ২৩°৩৫' কোণ সৃষ্টি করে। থিওন এ বং প্রকলাস এ কথাও বলেছেন যে, টলেমীর পূর্বে এ কথা জানা ছিল না। তারাসমূহের অগ্রগতি ক্রমবর্ধমান নয়, ৮০ ডিগ্রী একটি চাপের উপর আন্দোলিত হয়ে এরা একবার সামনে আর একবার পিছনের দিকে যায়। এই আন্দোলন-গতির বেগ প্রতি ৮০ বৎসবে ১ ডিগ্রী। হঠাৎ এইকপ সম্পূর্ণ বিপরীত দিকে গতির পরিবর্তন হওয়া যে সম্পূর্ণ অসম্ভব, এ বিষয়টি মুসলিম জ্যোতির্বিদগণই প্রথম বুঝতে পারেন।

ছাবেত ইবনে কোরা এ বিষয়ে একটি সহজ ও অপেক্ষাকৃত কম আপত্তিকর তত্ত্ব আবিষ্কার করেন। তিনি সূর্যপথকে স্থির মনে করেন এবং এই স্থির সূর্যপথ বিষুব-বৃত্তকে দুইটি বিন্দুতে $২৩^{\circ}৩০'$ কোণে ছেদ করে। এ ছাড়াও অষ্টম গোলকে আর একটি চল-সূর্যপথেব কল্পনাও তিনি করেন। এই চল-সূর্যপথটি একটি ব্যাসের দুইটি বিপরীত বিন্দু দ্বারা দুইটি ক্ষুদ্র বৃত্তের সাথে সংযুক্ত। গড় বিষুবন দুইটি ঐ ক্ষুদ্র বৃত্ত দুইটির কেন্দ্র এবং ইহাদের ব্যাস $৪^{\circ}১৮'৪৩''$ । কর্কট ও মকর রাশির চল-অন্নবিন্দু দুইটি কোন সময়েই স্থির সূর্যপথ ত্যাগ করে না, কিন্তু তাঁর উপরে $৮^{\circ}৩৭'২৬''$ পরিমাণ জাযগা এদিক ওদিক আন্দোলিত হয়। অত্যাধিক অন্নবিন্দু দুইটির ৯০ ডিগ্রি দূরে চল-সূর্যপথেব উপরেব বিন্দু দুইটি, দুইটি ক্ষুদ্রবৃত্তের পরিধির উপরে পরিভ্রমণ করে। এব ফলে চল-সূর্যপথটি একবার স্থির সূর্যপথেব উপরে পড়ে, আবার এর থেকে দুই সবে যাব এবং চল-সূর্যপথ ও বিষুব বৃত্তের ছেদ-বিন্দুদ্বয় $১০^{\circ}৪৫'$ পরিমাণ জাযগা একবার এগিয়ে আসে আবার ঐ পরিমাণ জাযগা পিছিয়ে যাব। এটি অষ্টম গোলকেব একটি গতি; ইহাই সমস্ত তাযাব সাধারণ গতি। সেক্ষত সূর্য কোন সময়ে কর্কট রাশিতে যেবে সর্বাধিক বিবুবলর লাভ করে, আবার অন্য সময় মকর রাশিতে যেবে সর্বনিম্ন বিবুবলর লাভ করে। সূর্যপথেব তীর্থকতা যে স্থির নয়, ছাবেত সে কথা বলেন নাই। তাঁর ভক্তেব এটি একটি অবশ্যজ্ঞাবী ফল, বোধ হয় তিনি সেটা বুঝতে পাবেন নাই। তবে তিনি বলেছেন যে, টলেমীর সময়ে বিবুবনের গতি প্রতি ৬৬ বৎসরে এক ডিগ্রী ছিল, কিন্তু তাঁর নিজের সময়ে ঐ গতি হয়েছে প্রতি ১০০ বৎসরে এক ডিগ্রী। টলেমী প্রদত্ত পরিমাণের সাথে এই পার্থক্যের জন্য ছাবেতেব মনে সংশয় জাগে এবং তিনি বোধ হয় নিজের গণনাকে বিশ্বাস করতে পাবেন নাই। তাই তিনি বলেন যে, এই পাথক্য কেন হয়, সেটা জানাবার জন্য আবেদন পর্ষবেক্ষণ ও গবেষণার প্রয়োজন।

তাঁর পরে আল-বাস্তানী এ সম্বন্ধে যথেষ্ট আলোচনা করেন। তিনি অত্যন্ত সাবধানতা ও সতর্কতার সঙ্গে অগ্রসর হন। যদিও তিনি বিশ্ব-বিশুব যদু আন্দোলন সম্বন্ধে খিওনেব বিবরণের বর্ণনা দিয়েছেন, তথাপি কখনও এ ব্যবহার করেন নাই। আল-বাস্তানীর পক্ষে ইবনে ইউনুস এ সম্বন্ধে আলোচনা করেন এবং তিনি এই গতিতে ৭০ বৎসবে এক ডিগ্রী অর্থাৎ বার্ষিক ৫১'২ সেকেন্ড বলে নির্ণয় করেন। আন্দোলন সম্বন্ধে তিনি কোন উল্লেখ করেন নাই। আববীয় জ্যোতির্বিদগণই সর্বপ্রথম এই কার্বনিক ব্যাপারকে প্রত্যাখ্যান করেন। এঁদের মধ্যে আল-সুদী, আবুল ফারাজ এবং জাগমিনিব নাম উল্লেখযোগ্য। নাসিকদ্দিন যদিও এই আন্দোলনের উল্লেখ করেছেন, তবু তিনি এ সম্বন্ধে সম্বন্ধ প্রকাশ করেছেন। কিন্তু আল-জারকালী এই প্রাপ্ত মতবাদটাই মেনে নিয়ে-ছিলেন, এবং তিনি গবেষণা করে স্থির করেন যে, এই আন্দোলনের গতি ২০০০ মুসলিম বৎসবে (১৯৪০ খ্রিষ্টাব্দ বৎসবে) ১০ ডিগ্রী।

আল-মামুনের জ্যোতির্বিদগণ সূর্যপথেব নতির যে পরিমাণ পেয়ে-ছিলেন, পববর্তী যুগে সেই নতিব পরিমাণ কম পরিমিত হওয়াব জন্তই আন্দোলন গতিব কল্পনা করা হয়। এবং এই অঙ্কুত তত্ত্বব উন্নয়নের জন্ত পববর্তী যুগে ক্রমবর্ধমান গতি ও আন্দোলন-গতিব সমন্বয় সাধনের চেষ্টা করা হয়। আল-বেকনী এ ব্যাপারের একটি ইতিহাসও দিয়েছেন। তিনি উপকথাব হাবমিদেব থেকে আনন্ত করে খিওনের ১০০ বৎসবে ১ ডিগ্রী গতি ও আন্দোলন-গতিব সমন্বয়ের কথাও উল্লেখ করেছেন। পববর্তী শতাব্দীতে প্রকৃতপক্ষে একপই করা হয় এবং সম্রাট আলফানসোব জ্যোতির্বিদগণের হাতে এই তত্ত্বের সর্বশেষ পরিণতি লাভ ঘটে। তাঁরা লক্ষ্য করেন যে, ছাবেত ইবনে কে'বাব তত্ত্ব অনুসারে বিশ্ববনের যে স্থানে যাবাব কথা, তার চাইতে অনেক দূরে সবে গেছে। এই সময় মনে করা হয় যে, ৪৯,০০০ বৎসবে বিশ্ববন সম্পূর্ণ একবার পরিভ্রমণ করে, অর্থাৎ বিশ্ববনের অগ্রগতিব হার বার্ষিক ২৬'৪৪" এবং আন্দোলনের অসমতাব পর্যায়কাল ৭০০০ বৎসর।

অতএব কোন এক স্বর্ণযুগে প্রত্যেকটি স্ব-বস্তু আবার পূর্বস্থানে ফিরে আসবে।

গ্রহসমূহের গতিপথ যে উপবৃত্তাকাব, এটি প্রথম আবিষ্কার করেন কেপলাব। কিন্তু আল-জাবকালীও এমন একটা ধারণা ছিল। তিনি সর্বপ্রথম প্রস্তাব করেন যে, গ্রহসমূহের গতিপথ উপবৃত্তাকার হলে অনেক সমস্যা সমাধান সহজ হয়ে পড়ে। বোসো বলেন, সূর্যগতি সম্বন্ধে আল-জাবকালী একটি উন্নততর তত্ত্ব আবিষ্কার করেন। হিপারকাস ও টলেমীর ব্যবহৃত পদ্ধতিব চাইতে সহজতর ও বিশুদ্ধতর পদ্ধতি ব্যবহার করে তিনি সূর্যের গতি ও সূর্যকক্ষ সম্বন্ধে অল্পকপ ফল লাভ করেন। কিন্তু সে যুগে টলেমীর 'আল-মাজেস্ট' ছিল জ্যোতির্বিদগণের বেদবাক্য। 'আলমাজেস্ট' বা' বলে নাই, তা' ভুল—এই ধারণার বশ-বর্তী হয়ে তদানীন্তন জ্যোতির্বিদগণ আল-জাবকালীর এ প্রস্তাব প্রত্যাখ্যান করেন। আল-জাবকালী কিন্তু এতে নিকংসাহ হন নাই। তাঁ'র নিজের আবিষ্কৃত তত্ত্ব অনুসারে তিনি অনেক পর্যবেক্ষণ করেন। কঠোর সাধনা ও পর্যবেক্ষণের ফলে সূর্যকক্ষ সম্বন্ধে তিনি যে ফল পান, কেপলাবের গণনা অনুসারে পৃথিবী-কক্ষের সঙ্গে তা'র পার্থক্য অতি সামান্য।

আল-জাবকালী সমস্ত গ্রহের একটা অবস্থান-তালিকা প্রণয়ন করেন। টাইকো রাহের নির্দেশ অনুসারে কেপলাব যেমন গ্রহের অবস্থান নির্ণয় করতে বেয়ে আধুনিক জ্যোতির্বিজ্ঞান মূল ভিত্তি হিসাবে তিনটি বিধি প্রণয়ন করেন, আল-জাবকালীও এই গ্রহ-তালিকাও ঠিক একইভাবে প্রণীত হয়। কিন্তু দুঃখের বিষয়, টলেমীর প্রতি মৌড়া ভক্তির ফলে এ তালিকা সেরূপ কোন কাজে ব্যবহার করা হয় নাই। টলেডোর অশ্রান্ত মুসলিম ও ইহুদী জ্যোতির্বিদ ও বৈজ্ঞানিকগণের পর্যবেক্ষণ দ্বারা প্রাপ্ত ফলসমূহের সঙ্গে নিজ পর্যবেক্ষণলব্ধ ফলসমূহের তুলনা করে তিনি এই তালিকা প্রণয়ন করেন। এই তালিকাটি টলেডো-তালিকা নামে পরিচিত। এই তালিকাটি যদিও কোনদিন প্রকাশিত

হব নাই, তথাপি পলবর্তী অনেক জ্যোতির্বিদ এই তালিকাও উল্লেখ কবেছেন। জিহোনার জিয়ার্ড কতৃক এই তালিকা ল্যাটিনে অনুবাদ করা হয়।

জ্যোতির্বিজ্ঞান আলোচনা করতে বেবে আল-জাবকালী জল-ঘড়ি সম্বন্ধেও আলোচনা করেন এবং টলেডোর রাজপ্রাসাদের বাগানে দুইটি চৌবাচ্চা নিয়ে একটি জল-ঘড়ি নির্মাণ করেন। জল-ঘড়িটি এমনভাবে তৈরী করা হবেছিল যে, চন্দ্রকলায় হাস-বৃদ্ধি অনুসারে এই চৌবাচ্চা দুইটির পানি নিম্নশ্রিত হতো। প্রতিপদের সঙ্গে সঙ্গে পানি চৌবাচ্চার প্রবেশ করতে আরম্ভ করতো, এবং পূর্ণিমার দিন চৌবাচ্চাটি একেবারে পূর্ণ হলে যেত। এর পরে পানি কমতে কমতে অমাবস্তায় চৌবাচ্চা একেবারে খালি হলে যেতো। চৌবাচ্চা দুইটি এমনভাবে তৈরী করা হলেছিল যে, তাতে কিছু পানি বেশী ঢেলে দিলে বা কিছু পানি খের কবে দিলেও পানির পরিমাণ আবার আপনা-আপনি ঠিক হয়ে যেত।

জ্যোতির্বিজ্ঞানের অস্ত্রাস্ত্র কাজের সঙ্গে আন্তরল্যাবেব উন্নতি সাধন ক'রে তা'কে আবে। বিজ্ঞানসম্মত করে তোলাই তাঁ'র জীবনের সর্ব-প্রধান কাজ বলা যেতে পারে। এর পূর্বে যে সমস্ত আন্তরল্যাব ব্যবহার করা হতো, সেগুলো ছিল স্থানবিশেষেব জন্ত উপযোগী। এর উপবকাব চিহ্নাদি শুধু স্থানবিশেষের জন্তই খোদিত হতো, সে জন্ত একস্থানের বস্ত্র অস্ত্রস্থানে ব্যবহার করা যেত না। সর্বত্র ব্যবহার করা যেতে পাবে এমন আন্তরল্যাবেব জন্ত অনেকগুলি তালিকার দরকাব হতো। তা ছাড়া অয়ন-চলনের জন্ত এমন সাধারণ আন্তরল্যাব দিয়ে কাজও চলতো না। আল-জাবকালীব পূর্ব পর্যন্ত এই সমস্ত অস্ববিধা নিরসন কবে সর্বত্র ব্যবহার্যোপযোগী কোন বস্ত্রই উদ্ভাবিত হব নাই; বৈজ্ঞানিকদের অস্ববিধাও দূর হয় নাই। আল-বেকনী 'উজ্জ্বানী' নামে যে আন্তরল্যাবেব পবিকল্পনা দেন, সেটা কাগজে-কলমে সর্বদ-সুন্দর হলেও কাজে লাগানোর উপযোগী ছিল না। জাবকালীই

বৈজ্ঞানিকদের এ অশ্রুবিধাৰ হাত থেকে বেহাই দেন বলা যেতে পারে। তিনি পূর্বকার Stereographical polar projection-এর পবিবর্তে Horizontal projection ব্যবহার করেন। এতে পর্যবেক্ষকের দৃষ্টি থাকে দিগন্তের পূর্ব বা পশ্চিম দিকে, অর্থাৎ দুইটি বিষুবন-বিন্দু যে কোন একটিতে। তাতে projection-এর ভলই অমন-বৃত্তের তল হবে দাঁড়ান। দুইটি ঋ-বৃত্তের projection-ও এক হবে যার; ফলে দুইটির জন্ত একই চিত্রাদিতে কাজ চলে। এমনভাবে যে সম্পূর্ণ আন্তারলাবটি তৈরী হয় আল-জাবকালী তার নাম দেন ‘আব্বাসিয়া’। নামটি দেখা হয় সেভিলের নুপতি মুতামিদ বিন আব্বাসের নামানুসারে। সমস্ত যন্ত্রটিতে একটামাত্র ছক এবং দুইটি সহায়ক অংশ থাকত। Stereographical projection-এর ছকের উপরে সমান্তরাল ও আনতি-চক্র সমেত দ্ব্যধিমা ও অক্ষবেখাচক্র এবং সূর্যপথও দেখানো যেত। এতে যে আন্তারলাবটি কেবলমাত্র সর্বস্থানের উপযোগীই হতো তাই নয়, বরং দুইটি গোলকের projection সূর্যপথ ও বড় বড় নক্ষত্রের স্থানাঙ্কসহ সঙ্গে এক হবে যাওয়ার অস্ত্রাত্ম আন্তারলাবে ‘জাল’-এর কাজও এম যারা চলতো। ছকের কোণে স্থাপিত একটা লৌহশলাকা যাবা সাধারণ আন্তারলাবের অস্ত্রাত্ম কাজ হতো। এটিকে বিষুববেখার দিকে একটু ঝাঁকিয়ে নিলে পর্যবেক্ষক-স্থানটির দিগন্ত পাওয়া যেত, এবং তখন এর উপকণ্ঠের ছক থেকে পূর্ব-পশ্চিমের বিস্তারও অনাবাসে বেব করা যেত। ছকের পিঠে অবশ্য অস্ত্রাত্ম আন্তারলাবের মতই দাগ কাটা থাকতো। এমনভাবে যন্ত্রটিকে শুমাত্র সর্বত্র ব্যবহারের উপযোগী করে তুলেই তিনি কাস্ত হন নাই, একে যাঁতে অস্ত্রাত্ম কাজে লাগানো যেতে পারে তাবও ব্যবস্থা করেন। অস্ত্রাত্ম গ্রহ-নক্ষত্রের সঙ্গে মিশিয়ে নিবে সম্পূর্ণ পৃথকভাবেই যাঁতে চন্দের গতিবিধির পর্যবেক্ষণ করা যেতে পারে সেজন্ত তিনি যন্ত্রটির সঙ্গে একটি চন্দ্রবৃত্তও যোগ করেন। এতে পৃথানু-পৃথকরূপে চন্দের গতিবিধি পর্যবেক্ষণ করা যেত। অবশ্য তিনি এর সঙ্গে ত্রিকোণমিতিক বর্গও সংযুক্ত করেন। এর সাহায্যে অতি সহজেই

সোজা এবং উণ্টা ছাষার (আজলাল মাবসুতা ওয়াল মালকুশ) পবিমাণ, কোণের ট্যানজেন্ট ও কো-ট্যানজেন্ট বের করা যেত। আবব বৈজ্ঞানিকেরা এই সহজ ও সম্পূর্ণ বস্ত্রের নাম দেন ‘আস-সাফিহা আল-জাবকালীয়া’। ইউরোপে এটি Saphaea নামে পবিচিত।

১০৮৭ খ্রীষ্টাব্দে কর্ডোভাতেই আল-জাবকালী পবলোকগমন করেন।

ইবনে সাইদ

পূর্বেই বলা হয়েছে, টলেডিবান তালিকা প্রণয়ন করতে আল-জাবকালী টলেডোর অত্যাশ্চর্য মুসলিম ও ইহুদী জ্যোতিষবিদগণের পর্যবেক্ষণের সাহায্য গ্রহণ করেন। এই সমস্ত জ্যোতিষবিদগণের মধ্যে তিনি ইবনে সাইদেব নাম বিশেষভাবে উল্লেখ করেছেন, এবং তাঁর গণনাকে অশ্রু সবার গণনার উপরে স্থান দিবেছেন ও অশ্রুত বলে স্বীকার করে দিবেছেন। এই ইবনে সাইদেব পূর্বা নাম কাশিম সাইদ ইবনে আহমদ ইবনে আবদুর বহমান ইবনে মোহাম্মদ ইবনে সাইদ আল-কুরতুবী আল-আন্দালসী। ইনি কর্ডোভাব আল-মুবিযা নামক স্থানে ১০২৯ খ্রীষ্টাব্দে জন্মগ্রহণ করেন এবং ১০৭০ খ্রীষ্টাব্দে সেখানেই মারা যান।

ওমর খাইয়াম

আমাদের দেশের সাধারণ লোকের কাছে ওমর খাইয়াম কবি বলে পরিচিত হলেও, প্রকৃতপক্ষে তিনি ছিলেন একজন গণিতবিদ। গণিতের বিভিন্ন শাখার তাঁর অমূল্য অবদানসমূহ আছে। জ্যোতিষিষ্ঠার ক্ষেত্রে তাঁর প্রধান অবদান হলো পঞ্জিকা সংস্কার এবং খ-বস্ত্র সমূহের তালিকা প্রণয়ন। তাঁর এই তালিকা ‘জিজ-ই-মালিকশাহী’ নামে পরিচিত, এবং তাঁর পঞ্জিকা ‘তাবিখ-ই-জালালী’ নামে পবিচিত।

১০১৯ খ্রীষ্টাব্দে খোরাসানের বাজধানী নিশাপুরে ওমর খাইয়ামের জন্ম হয়। তাঁর পুরা নাম গিয়াসউদ্দিন আবুল ফতেহ ওমর ইবনে ইবরাহিম আল-খাইয়ামী। গিয়াসউদ্দিন অর্থ বিদ্যাসী। তাঁর দেশবাসীই

তাকে এই নামে অভিহিত করে। অবশ্য এৰ কাণ ওমবেৰ ধৰ্মবিশ্বাস ; এ ছাড়া তিনি সমস্ত ব্যাপারেই দেশবাসীৰ বিশ্বাসভাজন ছিলেন। খাইশামী শব্দেৰ অৰ্থ তাঁবু নিৰ্মাতা। তাঁৰ পিতা তাঁবু নিৰ্মাণ কৰ-
তেন ; এবং তিনি নিজেও কিছুদিন এই ব্যবসা কৰেছিলেন বলে তাঁকে
খাইশামী বলা হতো।

ছাত্ৰাবস্থাতেই ওমব অসাধারণ প্ৰতিভাৰ জন্ম তাঁৰ শিক্ষকবৃন্দ ও
অভ্যাস্ত মনীষীদের দৃষ্টি আকৰ্ষণ কৰেন। তিনি দৰ্শন, গণিত ও জ্যোতি-
বিজ্ঞানে বিশেষ পাবদৰ্শী বলে যথেষ্ট খ্যাতি লাভ কৰেন এবং ‘হজ্জতুল হক’
বা সত্য-প্ৰমাণকাৰী বলে অভিহিত হন। খোবাসানেৰ বাদশাহ মালিক
শাহেৰ প্ৰধানমন্ত্ৰী নিজামুল-মুল্ক হাসান আলী ইবনে ইসহাক এবং
হাসান ইবনে সাব্বা তাঁৰ সহপাঠী ছিলেন। এই তিন বন্ধুৰ ভিতৰে
অগাধ ভালবাসাও ছিল। হাসান আলী ইবনে ইসহাক নিশাপুৰেৰ
বাজমন্ত্ৰী হৰ্ষে ওমব খাইশামেৰ জন্ম বাজকোষ থেকে বাৰ্ষিক ১২০ মোহৰ
বৃষ্টি নিৰ্বাৰণ কৰেন এবং পৰে তাঁকে বাজ-জ্যোতিবিদ (মুনাজ্জামে শাহী)
পদে নিযুক্ত কৰেন।

খোবাসানেৰ সুলতান অনেকদিন থেকেই পাবশ্বেৰ প্ৰচলিত পঞ্জিকাৰ
সংস্কাৰ কৰাৰ প্ৰয়োজনীয়তা অনুভব কৰছিলেন। কিন্তু উপযুক্ত লোকেৰ
অভাবে এ বিষয়ে মনোযোগ দিতে পাবেন নাই। ওমবকে বাজ-
জ্যোতিবিদ পদে নিযুক্ত কৰেই তিনি পঞ্জিকা সংস্কাৰেৰ কাজে হাত
দেন, এবং কোন ঝৰ্মিৰ বাখা আছে কিনা তা’ জানবাৰ জন্ম
ওলামাদেৰ মত নেন। ওলামাগণ সুলতানকে সমৰ্থন কৰেন। এখানে
প্ৰসঙ্গতঃ বলে বাখা যেতে পারে যে, মুসলিম জাতি পায়ত্ত্ব অধিকাৰ করে
নিলেও তাৰেৰ আচাৰ-ব্যবহাৰেৰ উপৰ হস্তক্ষেপ কৰে নাই। হিজবী
অৰ্দ্ধ প্ৰচলিত হওয়া সত্ত্বেও তাঁরা পাবশ্বেৰ পুৰাতন অৰ্দ্ধই বজায়
ৰেখেছিলেন। তাই পঞ্জিকা সংস্কাৰ হওবার পূৰ্ব পৰ্যন্ত সোঁৱমাস
হিসাবে বাজন্ত্ৰ গ্ৰহণ কৰা হতো, কিন্তু বাৰ কৰা হতো চান্দ্রমাস হিসাবে।
ফলে বাজকাৰ্কেৰ হিসাবে অনেক অশুবিধা দেখা দেব। ৪৬৭ হিজবীৰ

(১০৭৫ খ্রীস্টাব্দ) হিসাবে দেখা যায় রাজকোষ কপর্দকশূন্য হয়ে পড়ে । এই সমস্ত কাবণেই জুলতান প্রচলিত পঞ্জিকার প্রতি বীতশ্রদ্ধ হয়ে চান্দমাসেব পবিত্রের্তে সৌবমাস প্রবর্তনের দৃঢ় প্রবাসী হন ।

ওমবেব পঞ্জিকা সংস্কার-কার্বেব সুবিধার জন্ত মালিক শাহ ১০৭৪ খ্রীস্টাব্দে এক মানমন্দির প্রতিষ্ঠা করেন । ১০৭৯ খ্রীস্টাব্দেব ১৫ই মার্চ থেকে ওমব এই মানমন্দিবেব কাজ শুরু করেন । সাতজন সুবিখ্যাত জ্যোতিষিদ নিয়ে মন্ত্রণাপবিষদ গঠিত হয় । এই সাতজনই ওমবেব নির্বাচিত লোক । ওমব নিজে সভাপতিরূপে কাজ কবেন । সুদীর্ঘ তিন বৎসবকাল অনন্তসাধাবণ অধ্যবসায, প্রাণপাত পবিশ্রম ও অসাধাবণ সাধনায এই সংস্কার-কাজ শেষ হয । জুলতানেব নামানুসারে এই-কাপে সংস্কৃত পঞ্জিকাব নাম দেওয়া হয ‘তাবিখ-ই-জালালী’ । জালালী অব্দ ৪৭১ হিজবী ১০ই রমজান জুমায দিন (শুব্বাব, ১০ই মার্চ, ১০৭৯ খ্রীস্টাব্দ) থেকে আবস্ত হয । এই পঞ্জিকা প্রচলনেব পূর্বে সূর্য মীন রাশিব প্রায় মাঝামাঝি জায়গায় ছিল ; সেজন্ত ওমব ফাবওয়াদিন (সমদিবা বাত্রদিন) থেকে বৎসব গণনা আবস্ত কবেন । এই সময বৎসবেব ২৮ দিন পাব হযে গিয়েছিল, কিন্তু তবুও ওমব ফাবওয়াদিন থেকেই বৎসব গণনা আবস্ত করেন ।

ওমবেব পঞ্জিকা গণনা যে কত সূক্ষ্ম ও নিখুঁত ছিল, তা বর্তমানে প্রচলিত গ্রেগবী পঞ্জিকাব সঙ্গে তুলনা কবলেই সম্যক বোঝা যাবে । ১৮৫৮ খ্রীস্টাব্দে বোমবে সম্রাট অষোদশ গ্রেগবীব বাজত্বকালে খ্রীস্টাব্দ পঞ্জিকাব সংস্কার কবা হয । এব সঙ্গে ওমবেব পঞ্জিকাব তুলনা ক’বে পণ্ডিতমণ্ডলী একবাক্যে ওমবেব পঞ্জিকাব শ্রেষ্ঠত্ব স্বীকার কবেন । তাঁদের মতে গ্রেগবী পঞ্জিকার চেযে জালালী পঞ্জিকা সর্বাংশে সুসংস্কৃত এবং শ্রেষ্ঠ, সূক্ষ্ম ও সমীচীন । ওমবেব সংস্কার-প্রণালী বাজকার্বেব জন্ত সব দিক দিযেই সুবিধাজনক । সুপ্রসিদ্ধ ঐতিহাসিক এডওয়ার্ড গিবনের মতে জুলিযাস সিঙ্জাবেব প্রবর্তিত পঞ্জিকাব চেযে জালালী পঞ্জিকা গণনায সূক্ষ্মতায এবং ত্রুটিহীনতায অধিকতর উৎকৃষ্ট । দুর্ভাগ্যের বিষয, জালালী

অবশেষে দিন স্বাধীন হয় নাই। এব পরমাণু ছিল মাত্র চৌদ্দ বৎসর; জুলতানের জীবৎকাল পর্যন্ত। জুলতানের সমাধিলাভের সঙ্গে সঙ্গে তাঁর সাথের জ্বালানী অন্ধও সমাধিলাভ করে। বাহোক, জুলতানের উদ্ভ্রামিকাবিগণের অবিশ্রুতকাবিতার এর অধিক প্রচলন না হলেও, ওমবেব কীর্তি চিবশ্রবণীয় ক'বে বাখতে এই চৌদ্দ বৎসরই যথেষ্ট। বস্তুতঃ, বিজ্ঞানের অস্ত্রাস্ত্র শাখায় যদি ওমব খাইবামের আব কোন অবদান নাও থাকতো, তা হলেও কেবলমাত্র এই পঞ্জিকা সংস্কারেব জন্তই তিনি বিহৎ সমাজে অমর হয়ে থাকতেন। ওমবেব এই সংস্কারেব বহু ভাঙ দেখা যায়। এখানে তিনটি ভাঙের উল্লেখ করা গেল। প্রথমটি হলো চতুর্দশ শতাব্দীতে শিবাজী কর্তৃক। তাঁর মতে, এতে ৭০ বৎসবে ১৫টি অধিমােস আছে। এ অনুসারে ১৫৪০ বৎসবে একদিনের পার্থক্য হবে। দ্বিতীয়টি হলো পঞ্চদশ শতাব্দীতে বিখ্যাত জ্যোতির্বিদ আমীর উলুগ বেগের। তাঁর মতে ৬২ বৎসবে ১০টি অধিমােস আছে। এতে ৩৭৭০ বৎসবের গণনায একদিনের পার্থক্য হবে। তৃতীয়টি হলো বর্তমান ভাঙ। এতে ৩০ বৎসরে ৮টি অধিমাসেব কথা বলা হবে থাকে। এ অনুসারে ৬০০০ বৎসব গণনায ১ দিনের পার্থক্য দেখা যায়। অষ্টদিকে গ্রেগরী পঞ্জিকা অনুসারে ৩৩৩০ বৎসবেব গণনার ১ দিনের তাবতম্য দেখা যায়।

ওমবেব মানমলিকের স্থান সম্বন্ধে মতভেদ দেখা যায়। কার্যকর মতে এই মানমলিক ছিল রাই-তে, কেউ কেউ বলেন নিশাপুরে, আবাব অল্প অনেকের মতে এটি ছিল ইসপাহানে। প্রধানতঃ পঞ্জিকা সংস্কারেব জন্ত কাজ কবলেও তিনি জ্যোতির্বিজ্ঞানের অস্ত্রাস্ত্র বিষয়ও উপেক্ষা কবেন নাই। নিজের ও সহকর্মীদের পূর্ববেক্ষণলব্ধ ফল লিপিবদ্ধ ক'বে তিনি একটা জ্যোতির্বিজ্ঞান সম্বন্ধীয় তালিকা প্রণয়ন করেন। হাজী খলিফাব মতে রাজানুকুল্যেব কৃতজ্ঞতা হিসাবে তিনি পঞ্জিকার মতই জুলতান মালিক শাহের নামানুসারে এই তালিকার নামকরণ কবেন "জিজ-ই-মালিকশাহী"।

যতদূর জানা যায়, ১১৩৫ খ্রিস্টাব্দে ওমর খাইয়ামের মৃত্যু হয়। তাঁর মৃত্যুর বিষয় থেকে মনে হয় যে, তিনি নিজের মৃত্যুর দিন ও সময়ের কথা অনেক আগে থেকেই জানতেন। ঐতিহাসিক শাহজুরী এ সম্বন্ধে বলেছেন, “একদিন ওমর খাইয়াম আবু আলী সিনার দার্শনিক গ্রন্থ ‘কিতাবুশ শেফা’ অধ্যয়ন করছিলেন। গ্রন্থের যে অধ্যায়ে ‘ওহাদাৎ কসবৎ’ আলোচিত হয়েছে সেই অধ্যায়টি পড়তে পড়তে তিনি পাতার মধ্যে সোনার দাঁতকাঠি বেখে উঠে দাঁড়ান। তখন মাগবেবেব সময়, তিনি নামাজ পড়া শুরু করেন। সেদিন তিনি বোজাও বেখেছিলেন। যে কার্পেটের উপর দাঁড়িয়ে তিনি নামাজ পড়ছিলেন, তাতে ককু অবস্থাতেই তিনি সহসা উচকঠে বলে উঠলেন, ‘খোদা’ যথাসাধ্য আমি তোমাকেই চেয়েছি। আজ এই ভিক্ষা জানিয়ে আত্মনিবেদন করছি যেন তোমার কক্ষণ ও ক্ষমা থেকে বঞ্চিত না হই।’ এরপর আর তাঁর নতমন্তক উন্নত হয় নাই।”

বদি আন্তাবলাবী

বদি আন্তাবলাবের পুত্র নাম হলো আবুল কাশেম হিযাত উল্লাহ ইবনোল হোসায়েন ইবনে আহমদ বদীয়ুজ্জামান আল-আন্তাবলাবী আল-বাগদাদী আল-ইসপাহানী। তবে সাধারণতঃ ইনি বদি আন্তাবলাবী নামেই পরিচিত। আন্তাবলাবী নামের কারণ হলো, আন্তাবলাব প্রথমদে তাঁর অসাধারণ দক্ষতা। অবশ্য তিনি আল-জাবকালিব আন্তাবলাবের মধ্যে কোন নূতন দৃষ্টিভঙ্গী বা কোন নূতন বৈজ্ঞানিক অংশের সংযোজন করতে পেরেছিলেন কিনা, সে কথা জানা যায় না; তবে সে সময়ে তিনি আন্তাবলাব সম্বন্ধে বিশেষ দক্ষ বলেই পরিচিত ছিলেন। তাঁর সমস্ত জীবনী লেখকই আন্তাবলাবে তাঁর দক্ষতার উচ্চ প্রশংসা করেছেন। আন্তাবলাবে দক্ষতাকে অবশ্য জ্যোতির্বিজ্ঞানে দক্ষতাব নামাঙ্কন বলা যেতে পারে। অবশ্য সে সময়ে জ্যোতির্বিদ হিসাবেও তাঁর বখেষ্ট খ্যাতি ছিল।

জাবির ইবনে আফলাহ

এবং জাবির ইবনে আফলাহের নাম বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। ইউরোপীয় পণ্ডিতগণের অনুবাদের দ্বারা তিনি 'জেবানে' রূপান্তরিত হয়েছেন। এজন্য অনেকে তাঁকে রাসায়নিক জাবির বা আবু মুসা জাবির ইবনে হাইয়ানের সঙ্গে গুলিয়ে ফেলেন। আসলে দু'জনে সম্পূর্ণ পৃথক ব্যক্তি।

জাবিরের জন্ম ও মৃত্যু-তারিখ সম্বন্ধে কোন সঠিক খবর পাওয়া যায় না। শুধু জানা যায় যে, সেভিলে তাঁর জন্ম হয়, এবং ১১৪০ খ্রিস্টাব্দ থেকে ১১৫০ খ্রিস্টাব্দের মাঝে কোন এক সময়ে তাঁর মৃত্যু হয়।

জ্যোতির্বিজ্ঞানে জাবির টলেমীয় মতবাদকে ভীষণভাবে সমালোচনা করেন। তিনি জ্যোতির্বিজ্ঞান সম্বন্ধে নবখানি গ্রন্থ প্রণয়ন করেন; এগুলির নাম 'কিতাবুল হাযা' বা জ্যোতির্বিজ্ঞান সম্বন্ধীয় গ্রন্থ। বালিন পাতুলিপিতে এর নাম দেখা যায় 'ইসলাহোল মাজিতি' অর্থাৎ আল-মাজেস্টের সংশোধন। এম নথো প্রথমখানিতে ত্রিকোণমিতি সম্বন্ধে আলোচনা করা হয়েছে। এবং সেই সঙ্গে টলেমীয় কাজের সমালোচনা ও জ্যোতির্বিজ্ঞানের আলোচনাও এতে স্থান পেয়েছে। এই সমালোচনা প্রধানতঃ গ্রহসমূহ সম্বন্ধে, এবং ধারাবাহিকভাবে নিষ্পত্তি করা হয়েছে। টলেমীয় মতে বুধ এবং শুক্রেগ্রহের কোন দৃশ্য লখন নাই, তবে সূর্যের প্রায় ৩ মিনিট লখন আছে, এবং গ্রহগুলি সূর্যের চেয়ে পৃথিবীর নিকটবর্তী, জাবিরের মতে এ সমস্ত মনে করবার কোন কারণ নাই। তাঁর মতে নিম্ন গ্রহগুলি, অর্থাৎ বুধ ও শুক্রে নিশ্চয়ই কিছু লখন থাকবে, এবং শুক্রে হয়তো পৃথিবী ও সূর্যের সংযোজক-বেতার উপর অবস্থিত।

জ্যোতির্বিজ্ঞানের ঔপপত্তিক কাজ করেই তিনি ক্ষান্ত হন নাই, স্থানিগুণভাবে পর্যবেক্ষণের জন্য তিনি এম মন্যপাতিব দিকেও মনোযোগ দেন।

জাবিরের জ্যোতির্বিজ্ঞান সম্বন্ধীয় গ্রন্থখানি জির্বার্ড কহ'ক *Gebri filii Affla Hyspalensis de astronomia Libri IX in quibus*

Ptolemaeum alioquin doctissimum emendavit নামে অনুবাদ করা হয়। এই অনুবাদখানি নিউবেমবার্গে পিটার এগিয়ার কতৃক ১৫৩৪ খ্রীস্টাব্দে প্রকাশিত হয়। M Stein Schaeider 'ঔত্তবিজ্ঞান' নাম দিয়ে একখানি ল্যাটিন অনুবাদ-গ্রন্থ প্রকাশ কবেছেন। তাঁর মতে, এম মূল গ্রন্থখানি জাবিরের প্রণীত।

ইবনে বাজ্জা

টলেমীয় মতবাদ এই সময়ে মুসলিম বৈজ্ঞানিকগণ বিশেষ সম্মানের চোখে দেখতেন না। তাঁদের ভিতরে এম বিকল্পে সন্দেহ ও অসন্তোষ জন্মেই বৃদ্ধি পেতে থাকে। যে সমস্ত বৈজ্ঞানিক টলেমীয় মতবাদ সমর্থন করতে পারতেন না তাঁদের ভিতরে ইবনে বাজ্জা, ইবনে তোফায়েল ও ইবনে কশদেয় নাম বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। ইবনে বাজ্জা পাশ্চাত্য জগতে আভেন্সাস (Avempace) নামে পরিচিত। এম পুরা নাম আবু বকর মোহাম্মদ ইবনে ইবাহিন্না আল-সাবেগ। ১১০৬ খ্রীস্টাব্দে সাবাবোগোসা ইবনে বাজ্জাব জন্ম হয়। আলফারাসী কতৃক সাবাবোগোসা অধিকৃত না হওয়া পর্যন্ত তিনি এখানেই অবস্থান করেন।

ইবনে বাজ্জা প্রচলিত মতবাদকে কোন সময়েই বিনা বিচারে মেনে নিতেন না। ধর্ম সম্বন্ধে তাঁর মতবাদ সাধারণ লোকের বোধগম্য ছিল না, এবং তাঁকে নাস্তিক বলে অভিহিত করা হতো। এজন্য তাঁকে নানা প্রকার অত্যাচার সহ্য করতে হয়। তিনি কাব্যকল্প হন এবং বিচারে তাঁর প্রাণদণ্ডের আদেশ দেওয়া হয়। অনেক মনে করেন, কারাগারেই বিষপ্রস্রোগে তাঁকে হত্যা করা হয়। ১৭০৯ খ্রীস্টাব্দে তাঁর মৃত্যু হয়।

ইবনে বাজ্জাব জ্যোতিষবিজ্ঞান সম্বন্ধে জানা যায় ইহদী-পণ্ডিত মোজেজ বেন মামমুন'র গ্রন্থ থেকে। এই ইহদী-পণ্ডিত সাধারণভাবে মামমুনাইড নামেই পরিচিত। সুর্ষ থেকে বৃষ্ণ ও শূক্রে যে নিকটবর্তী,

এ সম্বন্ধে তিনি সলোহ প্রকাশ করেন। তাঁর শুদ্ধপূর্ণ মতবাদ হচ্ছে, গ্রহের গতি সম্বন্ধে। তাঁর মতে, বাস্তবজগতে মাত্র তিন প্রকারের গতি সম্ভব, পৃথিবীর কেন্দ্রে চারদিকে আবর্তন-গতি এবং কেন্দ্রের দিকে বা কেন্দ্রের বিপরীত দিকে সরল-রৈখিক গতি। সুতরাং এপিসাইকেলের উপরে গ্রহের গতি এই বাস্তব গতির পবিপর্যায়। তিনি আরো মনে করেন যে, আরিস্টটলের মতানুযায়ী স্থায়ী গতি কেবলমাত্র কোন কেন্দ্রীয় বস্তু চারদিকেই হতে পারে, কোন কাল্পনিক বিন্দু চারদিকে হতে পারে না। ইবনে বাজ্জা টলেমীর মতবাদকে না মানলেও, তিনি আরিস্টটলকেই একমাত্র প্রামাণ্য বলে মনে করতেন। তাঁর মতে আরিস্টটল যে বিষয় বলে বান নাই, তা সত্য হতে পারে না। গ্রহের গতি নির্ণয়ের ক্ষেত্রে ইবনে বাজ্জা একটা পৃথক পদ্ধতি প্রণয়ন করেন। এই পদ্ধতিতে এপিসাইকেল ব্যবহার না করে কেবলমাত্র বিকেন্দ্রিক বৃত্ত ব্যবহার করেছেন। এই পদ্ধতি সম্বন্ধে বিশেষ কিছু জানা যায় না; তবে এই পদ্ধতি দ্বারা তিনি অনেক কিছু প্রমাণ করেছেন বলে জানা যায়।

ইবনে তোফায়েল

টলেমীর মতবাদের বিরুদ্ধবাদী দ্বিতীয় বৈজ্ঞানিকের নাম ইবনে তোফায়েল। ইনি মরোক্কোর সুলতান ইউসুফ ইবনে আবদুল মোমিনের মন্ত্রী ও রাজ-চিকিৎসক ছিলেন। তাঁর একখানা মাত্র বইয়ের সন্ধান পাওয়া যায়। 'হাই ইবনে ইবাকজান' নামে এই বইখানা অনেকটা ধর্মীয় উপক্ৰাসের মত। এতে এই মতলবগত থেকে আশ্রয় মুক্তি সম্বন্ধে বলা হয়েছে। জ্যোতির্বিজ্ঞান সম্বন্ধে এ বইতে কোন কথা বলা হয় নাই। কিন্তু ইবনে কশদ আরিস্টটলের Metaphysics এর ভাষ্যে বলেছেন, গ্রহের গতি সম্বন্ধে টলেমীর এপিসাইকেল বা বিকেন্দ্রিক মতবাদের পবিবর্তে ইবনে তোফায়েলের একটি সুন্দর মতবাদ ছিল। ইবনে

তোফায়েলের শিষ্য আল-বেতকজীও বলেছেন, টলেমীর এগিসাইকেল বা বিকেন্দ্রিক মতবাদ স্বীকার না করে ইবনে তোফায়েল আর একটি নূতন পদ্ধতি প্রতিষ্ঠা করেছেন। এই পদ্ধতিতে গ্রহসমূহের গতির অতি স্থগল ও নিভুল ব্যাখ্যা দেওয়া যায়। এই পদ্ধতিতে বিশ্বের প্রকৃত অবস্থা নির্দেশ করা হয়। গ্রহসমূহের গতি নির্ধারণের জন্য জ্যামিতিক পদ্ধতির প্রয়োগ করা হয় না। পর্যবেক্ষণ দ্বারা এই পদ্ধতি সপ্রমাণের বা ছোট ছোট বিষয়ের বিবেচনার পক্ষপাতি তিনি ছিলেন না। এই পদ্ধতির প্রধান বিষয় ছিল সমকেন্দ্রিক গোলকসমূহ। এই মতবাদে প্রত্যেকটি তারা একটি গোলকে আবদ্ধ, এবং স্থির তাবাসমূহের বাইরে প্রধান গতিসম্পন্ন একটি নবম গোলক আছে। তাঁর মতে এই প্রধান গতিসম্পন্ন গোলক কেবলমাত্র পূর্বদিক থেকে পশ্চিম দিকে গতি ঘটি করতে পারে। সেজন্য গ্রহসমূহের যে পশ্চিম দিক থেকে পূর্বদিকে গতি থাকতে পারে, এ কথা তিনি অস্বীকার করেন। তিনি মনে করতেন, স্থির তাবাসমূহের গতি অপেক্ষা সাতটি গ্রহের গতি অনেকটা মন্থর। প্রধান গতিসম্পন্ন গোলকের গতি দ্রুততর। অষ্টম গোলক ২৪ ঘণ্টার একবার আবর্তন করে এবং সপ্তম গোলক ২৫ ঘণ্টার একবার আবর্তন করে। এই মতবাদ অনেকটা প্রাচীন আইওনিয়ান মতবাদের মত। কিন্তু ইবনে তোফায়েল বলেন, এইটুকুই যথেষ্ট নয়; কেননা সূর্যপথের মেক বিষুবরস্তুের মেক থেকে পৃথক; সেজন্য গ্রহসমূহের কক্ষ বক্র নয়। শুধু তাই নয়, গ্রহসমূহের অক্ষাংশের গতি আছে, এবং তাদের দ্রাঘিমাংশও স্থির নয়। এ সমস্ত কিছুই ব্যাখ্যার প্রয়োজন। নবম গোলকের একটিমাত্র গতি আছে; অষ্টম গোলকের গতি দুইটি। একটি দ্রাঘিমাংশের গতি, এবং আর একটি সূর্যপথের মেরু একটি ক্ষুদ্র বৃত্তে পরিভ্রমণ করে বলে বিষুবন-বিশুব আন্দোলন-গতি। অনুক্রমপভাবে প্রত্যেক গ্রহের মেক একটি গড় অবস্থানের চারদিকে একটা ক্ষুদ্র বৃত্তে পরিভ্রমণ করে, সেজন্য দ্রাঘিমাংশ পৃথক হয় এবং অক্ষাংশের গতির স্রষ্টা হয়। কোন গ্রহের প্রকৃত কক্ষ-মেরু গড়-মেরু সমান্তরাল হলে

গ্রহটি গড় গতিতে আবর্তন করে। আর প্রকৃত মেরুর দূরত্ব সর্বাপেক্ষা অধিক বা অল্প হলে গ্রহের গতি হ্রাস বা বৃদ্ধি পায়। সুতরাং এপি-সাইকেলের কোন প্রয়োজন হয় না। এই সমস্ত ক্ষুদ্র বস্তুর ব্যাসার্ধের দৈর্ঘ্য দেওয়া হয় নাই। শনির ক্ষুদ্র বস্তুর ব্যাসার্ধ $৩^{\circ}০'$ এবং সূর্য-পথের মেরু থেকে চন্দ্রকক্ষের মেরুর গড় অবস্থানের দূরত্ব ৫° । চন্দ্র-কক্ষের মেরুর ক্ষুদ্র বস্তুর ব্যাসার্ধ এত ছোট যে, এর ক্ষুদ্র কোন বক্র-গতি হয় না। সূর্যের ক্ষেত্রেও ঠিক একই কথা প্রযোজ্য। বহির্গ্রহ-সমূহের মেরুর আবর্তনকাল এইভাবে দেওয়া আছে : ৫৯ বৎসর $১\frac{১}{২} + \frac{১}{৪}$ দিনে শনিগ্রহ ৫৭ বার আবর্তন করে ; এই সময়ে গড় মেরু ২ আবর্তন ও $১\frac{১}{২} + \frac{১}{২}$ ডিগ্রী পিছিয়ে পড়ে। ৭১ বৎসরে বৃহস্পতি ৬৫ বার আবর্তন করে ; এই সময়ে এম গড় মেরু ৬ আবর্তন পিছিয়ে থাকে। ৭৯ বৎসর $৩\frac{১}{২} + \frac{১}{৪}$ দিনে মঙ্গল ৩৭ বার আবর্তন করে ; এই সময়ে এর মেরু ৪২ আবর্তন ও $৩\frac{১}{২}$ ডিগ্রী পিছিয়ে থাকে।

অত্র কথায় বলা যেতে পারে যে, গ্রহসমূহের বৃত্তিকালে এই সমস্ত ক্ষুদ্র বস্তুর আবর্তন সম্পূর্ণ হয়। এইভাবে শুরুর মেরু ৮ বৎসরের চেয়ে $২\frac{১}{২} + \frac{১}{৪}$ দিন কম সময়ে ৫ বার আবর্তন করে এবং প্রত্যেক বৎসর ১৫ আবর্তন পিছিয়ে থাকে। ৪৬ বৎসর ১৩৮ দিনে বুধ ১৪৫ বার আবর্তন করে।

ইবনে বাজ্জা গ্রহসমূহের অবস্থানের ক্রমও পরিবর্তন করেন। তাঁর মতে শুরুগ্রহ সূর্য ও বুধের মাঝখানে অবস্থিত ; শুরুর পিছিয়ে পড়ার পরিমাণ সূর্যের পিছিয়ে পড়ার পরিমাণ থেকে কম। তিনি আরো বলেন যে, উদানীভূত প্রচলিত গ্রহসমূহের অবস্থানের বিষয় কেন ঠিক বলে মনে নিতে হবে, তাব কোন প্রমাণ কেউ দেয় নাই। টলেমী যে বলেছেন, বুধ, শুরু ও সূর্য কোন সময়ে এক সরলরেখায় অবস্থান করতে পারে না, ইবনে বাজ্জার মতে এ কথা ভুল। তাঁর মতে শুরু ও বুধ নিজ আলোকেই উজ্জ্বল দেখায়। তিনি বলেন, এই গ্রহ দু'টি যদি সূর্যের আলো পেয়ে উজ্জ্বল হতো, তা হলে চাঁদের মত এদেরও কলার পরিবর্তন দেখা যেত।

আল-বেতরুজী

টলেমীর মতবাদেব বিরুদ্ধে যে সমস্ত মুসলিম জ্যোতির্বিদ মত প্রকাশ করেন, তাঁদের মধ্যে আল-বেতরুজী অন্যতম। তাঁর পুরা নাম আবু ইসহাক নুফদীন আল-বেতরুজী। পাশ্চাত্য জগতে ইনি আল-পেট্রাজিয়াস নামে পরিচিত। ইনি ইবনে তোফায়েলের শিষ্য ছিলেন। ইবনে তোফায়েলের যে সমস্ত মতবাদ সম্বন্ধে উপরে আলোচনা করা হয়েছে সেগুলি আল-বেতরুজীর বই ‘কিতাবুল হাইমা’তে পাওয়া যায়। সেখানে তিনি এই মতবাদ তাঁর গুরু ইবনে তোফায়েলের বলে উল্লেখ করেছেন। তবে অনেকের ধারণা, এই মতবাদেব সবটুকু ইবনে তোফায়েলের নয়, কিছুটা আল-বেতরুজীর নিজস্ব।

ইবনে কশদ

ইবনে কশদ আর একজন মুসলিম জ্যোতির্বিদ যিনি, টলেমীর মতবাদে সন্দেহ প্রকাশ করেন। পাশ্চাত্য জগতে ইনি আভেরোস (Averroes) নামে পরিচিত। তাঁর পুরা নাম আবুল ওসালিদ মোহাম্মদ ইবনে আহম্মদ ইবনে মোহাম্মদ ইবনে কশদ। তাঁর পূর্ণপুরুষগণ স্পেনের রাজনীতিতে এক বিশিষ্ট অংশগ্রহণ করেছিলেন। তাঁর পিতামহ ছিলেন মোাবাবিত খলিফাদের অধীনে আন্দালুসিয়ার প্রধান বিচারপতি—কাজী-অল-কুজ্জাত; তাঁর পিতাও কাজীর পদে নিযুক্ত ছিলেন। ইবনে কশদও পিতা ও পিতামহের স্থান সুবিশেষ আইনজ্ঞ ছিলেন, এবং ১১৬৯ খ্রিষ্টাব্দে সেভিলের কাজীর পদে নিযুক্ত হন। দুই বৎসর পরে তিনি কর্ডোভার কাজীর পদ প্রাপ্ত হন। শুধু বিচারকার্যই নয়, চিকিৎসক হিসাবেও তিনি অসামান্য খ্যাতি ও প্রতিপত্তি লাভ করেন। তাঁর চিকিৎসা-খ্যাতিতে মুগ্ধ হয়ে মোহাম্মদ খলিফা আবু ইয়াকুব ইউসুফ ১১৮২ খ্রিষ্টাব্দে তাঁকে মাঝাকাসে ডেকে পাঠান এবং বৃহৎ দার্শনিক চিকিৎসক ইবনে তোফায়েলের স্থানে তাঁকে রাজ-চিকিৎসক নিযুক্ত করেন। পর-বর্তী খলিফা ইয়াকুব আল-মুনসুরও তাঁকে প্রধান চিকিৎসক পদে নিযুক্ত

কবেন। একের পব এক, সম্মান ও প্রতিপত্তি লাভ করলেও তাঁর দার্শনিক মতবাদেব জন্ম তিনি গৌড়া মুসলিম, খ্রীষ্টান ও ইহুদী ধর্ম-
 বাজ্ঞকদেব বিবাগডাজন হসে পাড়েন। সমসাময়িক মুসলিম সমাজ তাঁকে
 ‘শয়তানের সঙ্গে চুক্তিবদ্ধ’ বলে ঘোষণা কবেন; খ্রীষ্টান পাদ্রীরা তাঁর
 নামকে পাপেব প্রতিশব্দ বলে প্রচাষ করা শুরু কবেন। ইমাকুব আল-
 মনসুরেব সময় বর্মানুসেব এই অসন্তোষ চবম আকার ধারণ করে।
 প্রচারেব ফলে জনসাধারণের মনও দার্শনিকেব প্রতি বিতৃষ্ণাষ ভরে
 ওঠে। ফলে খলিফা তাঁকে কর্ডোভায় নিকটবর্তী ইলিসানা (বর্তমান
 Lucena) নামক স্থানে নির্বাসন দেন, এবং তাঁব চিকিৎসা, অঙ্ক ও
 জ্যোতির্বিজ্ঞান সম্বন্ধীষ গ্রন্থ ছাড়া সমস্ত গ্রন্থ পুড়িয়ে ফেলার আদেশ
 দেন। ইবনে কশদ চবম দুববস্থাব পতিভ হন এবং নানা স্থানে নানা
 ভাবে অপমানিতও হন। বাহোক, ১১৯৮ খ্রীষ্টাব্দে ইমাকুব আবার
 তাঁকে ফিবিষে নিয়ে পূর্বগদে প্রতিষ্ঠিত করেন। পব বৎসরই তিনি
 মারা যান।

নাসিরুদ্দিন আল-তুসী

১২০১ খ্রীষ্টাব্দেব ১২ই ফেব্রুয়ারী খোরাসান প্রদেশেব তুস নগবে
 নাসিরুদ্দিনেব জন্ম হয়। তাঁর পুবা নাম আবু জাফর মোহাম্মদ ইবনোল
 হাসান নাসিরুদ্দীন তুসী আল-মাহাকিক। তাঁব বংশ-পবিচয় সম্বন্ধে
 বিশেষ কিছু জানা যায় না। তবে অল্পবয়সেই তাঁর জ্ঞান ও প্রতিভার
 খ্যাতি চাবদিকে ছড়িয়ে পড়ে। এর ফলে নানা জাযগাব রাজা-বাদশাহ
 তাঁকে নিজ নিজ দরবারে নেওয়ার চেষ্টা কবেন; এমনকি অনেকে
 এজ্ঞত বলপ্রয়োগও কবেন। প্রথমে কুহিস্তানেব গভর্নর তাঁকে চুরি ক’বে
 আলামুতে প্রেবণ কবেন। সেখানে তিনি অনেকটা বন্দী-জীবন যাপন
 কবেন। সেখান থেকে তাঁকে নিজ দরবারে নেওয়াব জন্ম হালাকু খাঁ
 আলামুত আক্রমণ কবেন এবং নাসিরুদ্দিনকে মারামায নিয়ে যান। যদিও
 হালাকু খাঁ তাঁকে জোর করে নিয়ে যান, তবু মারামাযে যেযেই

নাসিকদ্বিনের জীবন পরিপূর্ণ হয়ে ওঠে। নাসিকদ্বিনের জ্যোতিষী গণনার উপরে হালাকু খাঁ এত আকৃষ্ট হন যে, শেষ পর্যন্ত নাসিকদ্বিনের পরামর্শ ছাড়া তিনি কোন কাজই করতেন না। নাসিকদ্বিন হালাকু খানের মন্ত্রী এবং পরে ওয়াক্ফ-করের প্রধান কার্যাবলী পদে নিযুক্ত হন।

মারাঘার মানমন্দির প্রতিষ্ঠা, হালাকু খাঁ ও নাসিকদ্বিনের একটা বিরাট অবদান। অনেকের ধারণা, ওয়াক্ফ-করের অংশবিশেষ দিবেই এই মানমন্দির নির্মিত হয় এবং একটি লাইব্রেরীও স্থাপিত হয়। এই মানমন্দির প্রতিষ্ঠার পরে, রাজনৈতিক ঝড়-ঝঞ্ঝার হাত থেকে মুক্ত হয়ে নাসিকদ্বিন শাস্ত্রচিন্তে গবেষণা-কাজে লিপ্ত থাকেন। এই মানমন্দিরকে পৃথিবীর সর্বশ্রেষ্ঠ মানমন্দির ও গবেষণাগারে পরিণত করতে হালাকু খান চেষ্টার কোন ভ্রুটি করেন নাই। এই মানমন্দিরের জন্ম প্রযোজনীর সূক্ষ্ম যত্নপাতি এখানেই তৈরী কববার ব্যবস্থা করা হয়। এই কাজের ভাব পড়ে উবদীর উপরে। তা ছাড়া বিভিন্ন দেশের, বিশেষ করে বাগদাদ ও আলামুতের গবেষণাগার লুণ্ঠন করে হালাকু খান অনেক যত্নপাতি মারাঘাতে নিয়ে আসেন। মারাঘার লাইব্রেরীতেও এমনভাবে চার লক্ষেবও বেশী গ্রন্থ সংগ্রহীত হয়। মারাঘাতে যে সমস্ত যত্নপাতি নির্মাণ করা হয়, তার মধ্যে জ্যোতির্বিজ্ঞা বিষয়ক গোলক বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। মুসলিম যুগের পূর্বেও এই গোলক ব্যবহার করা হতো। টলেমী যে গোলক ব্যবহার করতেন তাতে তিনটি বলয় ছিল, মধ্য-যেখা বলয়, সূর্যপথ বলয় ও ঋ-বিশুবন বলয়। এই তিনটি ছাড়া পর্যবেক্ষণের জন্য আরো দুইটি বলয় ব্যবহার করা হতো। মাঝামাঝি নির্মিত গোলকে আবার দুইটি বলয় সংযোজন করা হয়। এদের একটি বলয়ের সাহায্যে ঋ-বস্ত্রসমূহের স্থানাঙ্ক নির্ণয় করা হতো এবং অপরটি দ্বারা উন্নতি পরিমাপ করা হতো। এই গোলকের ব্যাস ছিল বাবো ফুট। এর পবিত্রী যুগে কাস্টিলের রাজা আলফোনসো সর্বাপেক্ষা সূক্ষ্ম ও সূক্ষ্ম একটা গোলক নির্মাণ করতে যেহে মাঝামাঝি এই গোলকের অনুকরণ করেন।

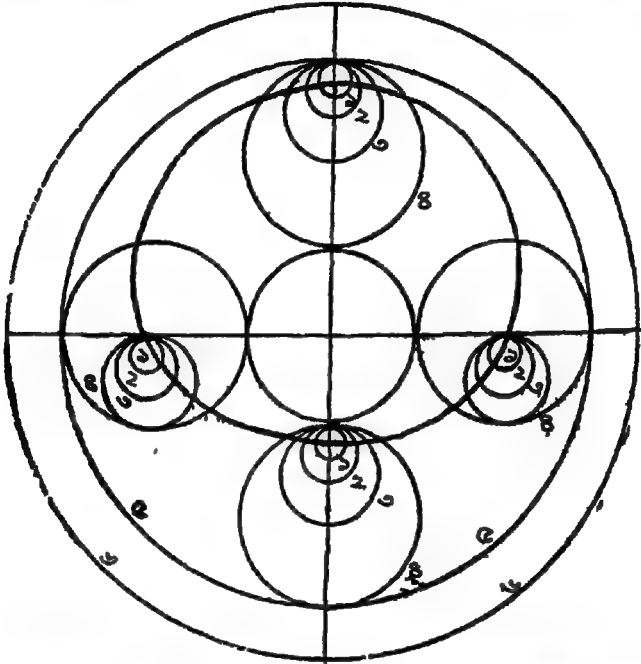
মাবাযাব মানমলিহে যে সমস্ত বৈজ্ঞানিক নাসিকদিনের সহকর্মী ছিলেন, তাঁদের মধ্যে আলী ইবনে ওমর আল-কাজবিনি, উবদী, তিফ-লিসেব ফখরদিন আল-খালাতি, মন্সলেব ফখরদিন আল-মারায়ী, মহীউদ্দিন আল-মারায়ী, আবুল ফারাজ, ইবনোল-কুতি, আবদুব দাঙ্কাক ইবনে আহমদ ইবনে মোহাম্মদ আশ-শাযাবীর নাম বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। এই সমস্ত সহকর্মীদের সহযোগিতায় সুদীর্ঘ বাবো বৎসর পর্যন্ত নাসিকদিন গ্রহ-উপগ্রহসমূহের গতিবিধি ও অবস্থান পর্যবেক্ষণ করেন ও সেগুলির তালিকা প্রণয়ন করেন। এই তালিকাট 'জিজ-ই-ইলখানি' নামে পরিচিত। এই 'জিজ-বানি' প্রথমে পারসীতে লিখিত হয়। এটি চার ভাগে বিভক্ত। প্রথম ভাগে চীন, গ্রীস, আরব ও পাকিস্তান জ্যোতির্বিজ্ঞা সম্বন্ধে বিভিন্ন বিবরণ লিপিবদ্ধ করা হয়েছে। দ্বিতীয় ভাগে গ্রহসমূহের গতি সম্বন্ধে আলোচনা করা হয়েছে। তৃতীয় ভাগে গ্রহ-নক্ষত্রাদির অবস্থান এবং চতুর্থ ভাগে জ্যোতিষ আলোচনা করা হয়েছে।

গ্রহসমূহের এপিসাইকেল ও ডেকারেন্টের জটিল গতি সম্বন্ধে নাসিকদিন অতি সুন্দর ব্যাখ্যা দিয়েছেন। তিনি বলেন, এই সমস্ত গতির জন্ত একটি চালক-গোলক প্রবর্তনের প্রয়োজন; প্রাচীনকালের জ্যোতির্বিদগণ এ বিষয় উপেক্ষা করে গেছেন। এরপরে তিনি নিম্নলিখিতভাবে তাঁর নিজের পদ্ধতির ব্যাখ্যা করেন।

প্রথমে তিনি এই উপপাদ্যটি প্রমাণ করেন : একটি সমতলে যদি দুইটি বৃত্ত থাকে এবং তাদের একটির ব্যাসার্ধ যদি অপরটির অর্ধেক হয় এবং ছোটটি যদি বড়টিকে কোন অন্তঃস্থ বিন্দু স্পর্শ করে, এবং বড়টি যদি আবর্তিত হয় ও ছোটটির পরিধির উপরে একটা বিন্দু স্পর্শবিন্দু থেকে আরম্ভ করে বিপরীত দিকে বিশ্লিষ্ট বেগে ঘুরতে থাকে, তা হলে ঐ বিন্দুটি বড় বৃত্তটির একটি ব্যাসের বরাবর চলতে থাকবে।

এক্ষেণে এই দুইটি বৃত্তকে দুইটি গোলকের বিমূর্তরূপ মনে করা যেতে পারে এবং বিন্দুটির পরিবর্তে চন্দ্রের এপিসাইকেল নির্দেশকারী গোলক

(চিত্রে ১নং) ব্যবহার করা যেতে পারে। এই এপিসাইকেলের বাইরে আব একটি গোলকের (২) কল্পনা নাসিকন্ধিন করেন, এবং অগভ্র-অনুভ্র



বেখাচিত্র ২৮ : গ্রহসমূহের ডেফারেন্ট ও এপিসাইকেলের
জটিল গতি সম্বন্ধে নাসিকন্ধিনের ব্যাখ্যা

১. চন্দের এপিসাইকেল, ২. অগভ্র-অনুভ্র নির্দেশকারী
ও এপিসাইকেল পরিবেষ্টনকারী একটি গোলক, ৩.
দ্বিতীয় একটি গোলক, এর ব্যাস পৃথিবীর কেন্দ্রে থেকে
ডেফারেন্ট কেন্দ্রের দূরত্বের সমান। ৪. তৃতীয় একটি
গোলক, এর ব্যাস দ্বিতীয় গোলকের ব্যাসের দ্বিগুণ,
৫. পৃথিবীর সঙ্গে সমকেন্দ্রিক গোলক

ব্যাসটিকে গোলকের ব্যাসের সঙ্গে মিলিয়ে যথাস্থানে বাধতে (৪)
নির্দেশ দেন। একে প্রযোজনসত্ত মোটা বলা হয়। এর পরে তিনি

আরো দুইটি গোলকের করণা করেন। এদের একটি (৩), উপরের ছোট গোলকের অনুরূপ এবং এর ব্যাস টলেমীর পদ্ধতিতে পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে ডেফাবেন্টের কেন্দ্রের দূরত্বের সমান। এই গোলকের দ্বিগুণ ব্যাসার্ধ সমেত আব একটি গোলক (৫)। অবশেষে ৪ নং গোলকটিকে পৃথিবীর সঙ্গে সমকেন্দ্রিক আব একটি গোলকের ভেতরে এমন ভাবে স্থাপন করা হয় যেন (৬) নং গোলকের অবতল অধিকার করে। এই গোলকটির বিষুবন-স্থল চন্দ্রপথেব সমতলে অবস্থিত; এপিসাইকেলের কেন্দ্রে যে পর্যায়কালে পরিভ্রমণ করে (২), (৪) এবং (৫) সেই একই পর্যায়কালে পরিভ্রমণ করে; (৩) গোলক তাব অর্ধেক কালে পরিভ্রমণ করে এবং বিকেন্দ্রিকের অগভূ যে গতিতে পরিভ্রমণ করে (৬) গোলকও সেই একই গতিতে পরিভ্রমণ করে। এইবার চিত্রে দেখা যায়, এপিসাইকেল কিভাবে (৪) গোলকের ব্যাসের উপরে পরিভ্রমণ করে এবং (৫) গোলকের পরিভ্রমণ-পথ একটি আবদ্ধ-বেখা উৎপন্ন করে। নাসিকদ্দিন বলেছেন, এই আবদ্ধ-বেখাটি স্বত্তের মত দেখালেও ঠিক স্বত্ত নয়। তিনি গণনা করে দেখতে পান যে, দুইটি তত্ত্ব দ্বারা প্রদত্ত চন্দ্রস্থানসমূহেব ভিতরে সর্বাধিক পার্থক্য ৬ ডিগ্রী। চালক গোলকের কার্যকারিতা না থাকলে ঐ আবদ্ধ বেখাটি এপিসাইকেলের কেন্দ্রে দ্বারা উৎপন্ন না হলে, (৩) এবং (৪) গোলকের স্পর্শ বিন্দু দ্বারা উৎপন্ন হতো।

পূর্বেই বলা হয়েছে, টলেমীর যন্ত্রপাতি থেকে উন্নততর যন্ত্রপাতি নাসিকদ্দিন নির্মাণ করেন। তাঁর পদ্ধতিতে এপিসাইকেল সর্বদা সূর্য-পথ সমতলের সমান্তরাল থাকে। বিখ্যাত পদার্থবিদ ইবনোল হাইহাম (যিনি পাশ্চাত্য জগতে আল-হাজ্জেন নামে পরিচিত) এ বিষয়ে নাসিকদ্দিনের উল্লেখ করেছেন। অগভূ-অনুভূ ব্যাসের গতির ব্যাখ্যাব জন্ত প্রত্যেক এপিসাইকেলের ক্ষেত্রে তিনি দুইটি গোলক সংযোজন করেন এবং অন্তর্গ্রহসমূহেব ক্ষেত্রে, ঐ ব্যাসের লম্ব ব্যাসের জন্ত তিনি আরো দুইটি অতিরিক্ত গোলক সংযোজন করেন। দ্রাবিমাংশের গতি নির্দেশেব জন্ত তিনি যে পদ্ধতি ব্যবহার করেন, সেইভাবেই দুইটি

গোলকের সাহায্যে এপিসাইকেলের ব্যাস গোলকের চাপের উপর কিভাবে এদিক ওদিক বাতায়নাত করতে পারে, তা প্রদর্শন করেন। তাঁর এই পদ্ধতি টলেমীর পদ্ধতি অপেক্ষা অনেক উন্নত ; কেননা এতে দ্রাঘিমাংশের ভুল হওয়ার কোন সম্ভাবনা থাকে না।

এই তালিকা প্রণয়নেই নাসিকদিনের জ্যোতিষজ্ঞানের কাজ শেষ হয় নাই। জ্যোতিষজ্ঞান সম্বন্ধে তিনি যত্ন গ্রহণও প্রণয়ন করেন। এর মধ্যে সর্বশ্রেষ্ঠ হলো ‘তাজকিরাত ফি ইলমোল হাইরা’। ‘তাজকিরাত অল-নাসিরিয়া’ নামে গ্রন্থখানিও বিশেষভাবে পবিচিত। এ নামটি অবশ্য গ্রন্থকারের নামানুসারে করা হয় নাই, নাসিকদিনের অল্পতম পুত্রপোষক কুহিস্তানের শাসনকর্তা নাসিকদিনের নামানুসারেই এই নামকরণ করা হয়। মানাযা যাওয়ান পূর্বে তিনি এই গ্রন্থখানি প্রণয়ন করেন। খুব সম্ভব ১২৫৬ খ্রিস্টাব্দের পূর্বেই এখানি প্রণীত হয়। তখনই এর দুইটি সংস্করণও প্রকাশিত হয়।

‘তাজকিরাত ফি ইলমোল হাইরা’ গ্রন্থখানি চার পনিচ্ছেদে বিভক্ত ; প্রথম পনিচ্ছেদের প্রথমে রয়েছে জ্যামিতিক ও গতি বিষয়ক ভূমিকা। এতে সরল এবং জটিল গতি, স্থিতিতা প্রভৃতি সম্বন্ধে আলোচনা করা হয়েছে। সূর্যপথের তীর্থকতাব পরিবর্তন, নিখুবন-বিশুবনের কম্পন প্রভৃতিও দ্বিতীয় পনিচ্ছেদের অন্তর্ভুক্ত। হাইছামের বিশ্ব-বিজ্ঞান সম্বন্ধীয় মতবাদ সম্বন্ধেও নাসিকদিন আলোচনা করেছেন। হাইছামের মতে গ্রহগুলির কক্ষ বিভিন্ন আকারের ও কেহে কঠিন গোলাকায় পদার্থের মত, এবং একে অতুল স্পর্শকে অবস্থিত। এই পনিচ্ছেদেরই এক অংশে গ্রন্থকায় আলমাজেস্টের নানা মতবাদ সম্বন্ধে তাঁর সমালোচনা করেছেন। এ সমালোচনা করা হয়েছে বিশেষ করে চন্দ্রের কোণ (anomalies) ও গ্রহগুলির অক্ষরেখার গতিকে কেন্দ্র করে। তিনি শূন্য টলেমীয় মতবাদেব প্রতিবাদ করেই ক্ষান্ত হন নাই, তিনি এই জবরজঙ্গ পদ্ধতি বিদূষিত করার জন্য নূতন মতবাদ ও পদ্ধতির প্রবর্তন করেন। তৃতীয় পনিচ্ছেদে পৃথিবীর উপরে অস্ত্রাত্ত গ্রহ ও উপগ্রহের প্রভাবের কথা এবং

মামুনের জ্যোতিবিদ মণ্ডলীর, কুস্তা বিন লুকা ও আল বেরুনীর অনুসরণ ক'রে Geodesy সম্বন্ধেও আলোচনা করা হয়েছে। চতুর্থ পনিজেছে গ্রহগুলির আকার ও দূরত্ব সম্বন্ধে আলোচনা করা হয়েছে।

‘তাজকিরা’ ছাড়া নাসিকন্ধিন আরো কতকগুলি জ্যোতির্বিজ্ঞান সম্বন্ধীয় গ্রন্থ প্রণয়ন করেন ; যেমন :

- (১) ‘সুবদাতুল হাইয়া’ (Cream of Astronomy) । এ বইখানার পুরা নাম হলো ‘সুবদাতুল ইদরাক ফি হাইয়া আল-ফালাক’ । আরবী ও পারস্যী উভয় ভাষাতেই গ্রন্থখানি দেখতে পাওয়া যায় ।
- (২) ‘কিতাবুত তাসহিল ফিন-মজুম’ (Stars Made Easy) ।
- (৩) মঙ্গলের আকার, দূরত্ব ও গতিপথ সম্বন্ধীয় গ্রন্থ ।
- (৪) ‘ফিত-তুল ওয়াল শুকব’ (risings and settings); ছাবেত ইবনে কোরার দ্বারা অনুসরণ ক’বে অটোলাইকাসের ভাষ্য ।
- (৫) গোলকের গতি সম্বন্ধে অটোলাইকাসের ভাষ্য ; এতেও ছাবেতের পদ্ধতি অনুসরণ করা হয়েছে ।
- (৬) ‘কিতাবে আরতিখাস’, সূর্য ও চন্দ্রের দূরত্ব ও আকার সম্বন্ধে আলোচনা, আবিস্টাবকাসের গ্রন্থের ভাষ্য ।
- (৭) ঘটনাসমূহ (Phaenomena) । ইউক্লিডের গ্রন্থের ভাষ্য ।
- (৮) নক্ষত্রের উদয় সম্বন্ধীয় গ্রন্থ ; হিপসিকলসের গ্রন্থের ভাষ্য । এতে আলকিন্দি ও কুস্তা বিন লুকার পদ্ধতি অনুসরণ করা হয়েছে ।
- (৯) গোলক সম্বন্ধীয় গ্রন্থ । থিয়োডিসিওসের ভাষ্য ।
- (১০) দিবা-রাত্রি সম্বন্ধীয় গ্রন্থ ।
- (১১) বাসস্থান সম্বন্ধীয় গ্রন্থ ; এতে কুস্তা বিন লুকার পদ্ধতি অনুসরণ করা হয়েছে ।
- (১২) থেকে (১৯) পর্যন্ত আটখানি পুস্তক খুব সম্ভব ‘মুত্যাওদাসুসিতাতের’ অংশ । এ কয়েকখানিতে জ্যোতিষ সম্বন্ধে আলোচনা করা হয়েছে ।

(২০) 'তাহবিকল শাজিস্তি', ১২৪৭ খ্রীস্টাব্দে প্রণীত। এটিকে 'আল-মাজেস্টে'র একটি সংস্করণ বলা যেতে পারে। তবে এতে টলেমীর কার্যাবলীর সঙ্গে নিজের উদ্ভাবিত অনেক নূতন তথ্যও তিনি যোগ করেন। এই নূতন তথ্যগুলির মধ্যে অনুপাত, আরমিলারী গোলক এবং নূতন নূতন পর্যবেক্ষণের ফলসমূহ অন্তর্ভুক্ত। 'তাহবিকল' যেমন 'আল-মাজেস্টে'র সমালোচনা করা হয়েছে, এখানে তেমন কিছু করা হয় নাই।

জ্যোতিষজ্ঞানকে সঙ্গে পঞ্জিকার ঘনিষ্ঠ সংঘর্ষ বর্তমান। জ্যোতিষজ্ঞান-তালিকা প্রস্তুত করার কথা উঠতে পঞ্জিকার কথা আপনি এসে পড়ে। নাসিকদিনেরও পঞ্জিকা সংজ্ঞাস্ত দুইখানা গ্রন্থ দেখতে পাওয়া যায়। বর্তমানে পঞ্জিকার সঙ্গে বর্ষকল ইত্যাদি জ্যোতিষিক আলোচনা ও ভবিষ্যদ্বাণীর যে ছড়াছড়ি দেখতে পাওয়া যায়, নাসিকদিনের পঞ্জিকাতেই তার সূচনা দেখা যায়। এর মধ্যে পঞ্জিকার সন, তারিখ, গ্রহ-নক্ষত্রের গতিবিধিও সঙ্গে জ্যোতিষের কার্যকলাপও অনেক অংশ জুড়ে রয়েছে। এর একখানার নাম হলো "মুখতাসাব ফি ইলমোত তানজিম ওয়া শাবিকাতেত তাকবির"। এর একখানি পারস্যী সংস্করণও দেখা যায়। এই পারস্যী সংস্করণের নাম হলো "বিসালা-ই-সিফসল"। বদকুল তাবারী এর একখানা পারস্যী ভাষা লেখেন। ১৩৯৪ খ্রীস্টাব্দে আবদুল ওবাহিদ ইবনে মোহাম্মদ এর একখানা আরবী ভাষা লেখেন। অল্প এক অক্ষাতনামা ব্যক্তিও একখানা আরবী ভাষ্যেব সন্ধান পাওয়া যায়। দ্বিতীয় পঞ্জিকাখানি "কিতাবুল ব্যারি ফি অলুমোত তাকবির ওয়া হারাকাতোল আফলাক ওয়া আহকামুন নজুম"। সম্পূর্ণ জ্যোতিষ বিষয়েও তাঁর কয়েকখানি গ্রন্থের সন্ধান পাওয়া যায়। যেমন, টলেমীর *Quadrupantitum*-এর অনুকরণে পারস্যীতে লিখিত একখানি গ্রন্থ, আরবী ও পারস্যীতে লিখিত *Pseudo Ptolemy*-এর অনুকরণে অল্প একখানি গ্রন্থ ও ফালনামা, 'কিতাবুল ওবাকি ফি ইলমোব রামল' এবং তুর্কী ভাষায় লিখিত 'ইখতিরাতে'।

১২৭৪ খ্রিস্টাব্দে নাসিরুদ্দিন বাগদাদ গমন করেন এবং সেখানেই জুন মাসে তাঁর হত্যা হয়।

নাসিরুদ্দিনের সহকর্মীরা

নাসিরুদ্দিনের সঙ্গে মারাঘার মানমলিরে যে সমস্ত বৈজ্ঞানিক কাজ করতেন, তাঁদের কয়েকজনের পরিচয় নীচে দেওয়া গেল।

উরদী

মারাঘার মানমলিরকে বিজ্ঞানসম্রাট মুসল্ল যন্ত্রপাতি দিবে সম্পূর্ণ ও সুসজ্জিত করার ভার পাবে বৈজ্ঞানিক উরদীর উপরে। তাঁর পুরা নাম মোবাবেদ উদ্দিন আল-উরদী আদ-দামিহি।

সিবিধাতে তাঁর জন্ম হয়; তবে জন্মের সঠিক তারিখ সন্ধ্যে কিছু জানা যায় না। প্রথম জীবনেই তিনি বিজ্ঞান চর্চার সঙ্গে যন্ত্রপাতি নির্মাণের দিকেও মনোযোগ দেন। তাঁর অসাধারণ ইন্জিনিয়ারিং বুদ্ধি অতি সহজেই বৈজ্ঞানিকদের দৃষ্টি আকর্ষণ করে। এ বিষয়ে তাঁর অভূতপূর্ব প্রতিভার খ্যাতি বাজদববাবে পৌঁছিতেও দেবী হয় না। হিমসেব রাজা মনসুর ইববাহিম জ্যোতির্বিজ্ঞানের যন্ত্রপাতি নির্মাণের জন্য তাঁকে দামাস্কাসে ডেকে পাঠান। তিনি এ সুযোগেব সম্বাহার করতে বিধা করেন নাই। দামাস্কাসে ইববাহিমের অনুরোধ অনুযায়ী যন্ত্রপাতি নির্মাণের সঙ্গে অত্র বিষয়েও তিনি তাঁর কাবিগরী বুদ্ধি প্রয়োগ করেন। তাঁর নিমিত এই সমস্ত যন্ত্রপাতি নিয়ে রাজা ইববাহিম তাঁর মানমলিরের কাজে ব্যবহার করেন। এতে তাঁর খ্যাতি আরও ও পারস্তে আবে বিস্তৃত হবে পড়ে। ফলে মারাঘার মানমলির তৈরী হওয়ার সঙ্গে সঙ্গে মারাঘার তাঁর ডাক পড়ে।

খুব সম্ভব ১২৬৯ খ্রিস্টাব্দেই তিনি মারাঘা গমন করেন এবং নাসিরুদ্দিনের সহকর্মী হিসাবে কাজ শুরু করেন। মানমলিরের সংস্কার ও তালিকা প্রণয়ন ব্যাপারে উরদীর যে অনেকখানি হাত ছিল, নাসিরুদ্দিনের

গ্রহের ভূমিকাতেই তার প্রমাণ পাওয়া যায়। নাসিকদিন তাঁকে বহু বলে অভিহিত করেছেন এবং তাঁর কার্যাবলীর উজ্জ্বলিত প্রশংসা করেছেন। মানমন্দিরের সঙ্গেই ছিল যন্ত্রপাতি নির্মাণের কারখানা। এ কারখানাটি ছিল সম্পূর্ণরূপে উর্বরী তত্ত্বাবধানে। যন্ত্রগুলি যে শুধু বিজ্ঞানসম্মত তাই নয়, এর সুন্দর কারুকার্যও অতীব বিস্ময়কর।

মানমন্দিরের যন্ত্রপাতি নির্মাণ-প্রণালী ও প্রয়োগবিধি বর্ণনা করে উরদী একখানা গ্রন্থও প্রণয়ন করেন। এতে এগারোটি বহুবিধ বিবরণ পাওয়া যায়। এ ছাড়া তাঁর আরো দুইখানা গ্রন্থের সন্ধান পাওয়া যায়। একখানার নাম হলো 'রিসালা ফি আমালোল কোষা আল-কামিলা' (পরিপূর্ণ গোলক নির্মাণ পদ্ধতি)। অপরখানা হলো সূর্যের কেন্দ্র ও অপভ্রমণ মধ্য দ্বারা নির্ণয় সম্বন্ধে। টলেমীর জ্যোতির্বিজ্ঞান আলোচনা কবেও তিনি একখানা গ্রন্থ প্রণয়ন করেন ও জ্যোতির্বিজ্ঞান-তালিকা প্রস্তুত করেন।

উরদীর পুত্র শামসুদ্দিন ও মোহাম্মদ

উরদীর দুই পুত্রও বিজ্ঞানে বিশেষ অনুবক্তা ছিলেন বলে জানা যায়। তাঁরা মাষাঘর গবেষণা করতেন। তাঁদের নাম হলো শামসুদ্দিন ও মোহাম্মদ ইবনে মোরায়্যেদ আল-উরদী।

শামসুদ্দিন সম্বন্ধে বিশেষ কিছু জানা যায় না। নাসিকদিনের পুত্র সদকদিন যখন মানমন্দিরের পবিচালক, তখন শামসুদ্দিনও এই মান মন্দিরে গবেষণাকার্যে নিযুক্ত ছিলেন। বিজ্ঞানে তাঁর বিশেষ কোন অবদান আছে বলে জানা যায় না। তাঁর লিখিত একখানা গ্রন্থের সন্ধান পাওয়া যায়। এতে বিজ্ঞান সম্বন্ধে কোন আলোচনা নাই।

উরদীর দ্বিতীয় পুত্র মোহাম্মদ পিতার যন্ত্রনির্মাণ-কুশলতার অধিকারী হন। তিনি মানমন্দিরের অষ্ট একটি খ-গোলক নির্মাণ করেন। তাঁর পূর্বে সাত চাবটি খ-গোলকের কথা জানা যায়। প্রথমটি তৈরী করেন একাদশ শতাব্দীর ইবরাহীম ইবনে সাইদ আস-সাহলী তাঁর

পুত্র মোহাম্মদের সাহায্যে। এটি তৈরী করা হয় দুইটি পিতলের ফাঁপা গোলাকাক খণ্ড একসঙ্গে জুড়ে। এর ব্যাসার্ধ ছিল ২০০ মিলিমিটার। এতে ১০১৫টি তাবা ও ৪৭টি সংযোগের যন্ত্রাঙ্গান ও পবিমাপ খোদিত রয়েছে। বর্তমানে এটি ক্লোরেল ইউনিভার্সিটিতে বক্ষিত আছে।

দ্বিতীয়টি তৈরী করেন ঐশ্বদশ শতাব্দীর কাইসার ইবনে আবুল কাশেম। ১২২৫-২৬ খ্রিস্টাব্দে এটি তৈরী হয়। অষ্টান্ত শ্লোব থেকে এর পার্থক্য হলো এই যে, এতে পিতলের গোলকখণ্ড দুইটি জোড়া হয়েছে চারটি পারাব উপর; এতে দিগন্ত এবং মধ্যরেখা-বৃত্ত দেখানো আছে। বর্তমানে নেপলসের National Museum-এ এটি বক্ষিত আছে। তৃতীয়টিও ঐশ্বদশ শতাব্দীতেই নির্মিত হয়। ১২৭৫-৭৬ খ্রিস্টাব্দে এটা তৈরী করা হয়। এটিও পিতলের; তবে এর উপরে পাবসীম কাককার্য বিশেষভাবে পবিস্তমান। এটিই মধ্যযুগীয় শ্লোবের মধ্যে সবচেয়ে বড়; এর ব্যাসার্ধ হলো ২১৪ মিলিমিটার। রাশিচক্র, সাতচল্লিশটি সংযোগ, এবং দিগন্তের পবিস্তর উপর পূর্ব, পশ্চিম, উত্তর, দক্ষিণ সমস্তই এম উপরে খোদিত আছে। বর্তমানে এটি লণ্ডনের Royal Asiatic Society-তে বক্ষিত আছে। চতুর্থটির নির্মাণকর্তা বা নির্মাণ-তারিখ সম্বন্ধে বিশেষ কিছুই জানা যায় না। প্যারিসের Bibliotheque Nationale-এ এটি বক্ষিত আছে। এর ব্যাসার্ধ ১১৯ মিলিমিটার। এর উপরে ৪৯টি সংযোগ খোদিত আছে। এর উপবকাক খোদাই কাজসমূহ ঠিক মোহাম্মদ ইবনে মোমাসেদ আল-উন্নদীব গোলকেব উপবের খোদাই কাজের মতই।

মোহাম্মদ তাঁব গোলকটি তৈরী করেন ১২৬৯ কিংবা ১২৭৯ খ্রিস্টাব্দে। সঠিক তারিখ জানা যায় নাই। এতেও দুইটি পিতলের গোলকখণ্ড আছে, তবে এ দুইটির মধ্যে সূর্যপথও দেখা আছে। অষ্টান্তলিব থেকে এর পার্থক্য অতি সহজেই চোখে ধরা পড়ে। এতে দিগন্ত, সূ-বিন্দুসমূহ সবে পবিবর্তনশীল মধ্যবৃত্ত একটি বিন্দু দাবা সংযুক্ত আছে। বৃত্ত-গুলিতেই পরিমাপ খোদিত থাকার ফলে, যে কোন নক্ষত্রের বিষুব-লম্ব

এবং বিষুবাংশ অতি সহজেই মেপে নেওয়া যেতে পারে। এ ছাড়া এতে ৪৮টি সংযোগ, বিষুববৃত্ত এবং বিষুবন-বিশ্বু থাকায জ্যোতি-বিজ্ঞানের পৰিমাণের ব্যাপারে কোন অস্ববিধার সম্মুখীন হতে হয় না। এগুলির উপর সোনার বা রূপার কাজ করা আছে। গোলকটির ব্যাসার্ধ ১৪০ মিলিমিটার। প্লেসডেন ইউনিভার্সিটির Mathematical Salon-এ এটি রক্ষিত আছে।

মহীউদ্দিন আল-মাগরিবী

মাবাঘাব মানমণ্ডিরের অগ্রতম বৈজ্ঞানিক ছিলেন মহীউদ্দিন আল-মাগরিবী। স্পেনের আলমালুসিয়ান এ'র জন্ম হয়। সে হিসাবে এ'কে প্রাচ্য মুসলিম বৈজ্ঞানিকদের সঙ্গে গণনা না কবাই হযতো সম্ভব ; কিন্তু এ'র সমস্ত কার্যকলাপ ও বিজ্ঞান-প্রতিভার ক্ষুরণ হয় মাবাঘাব মানমণ্ডিবে। সেজন্ত এ'কে প্রাচ্যের বৈজ্ঞানিকদের সঙ্গেই স্থান দেওয়া হয়।

মহীউদ্দিনের পুরা নাম হলো মুহী আলমিল্লা ওযাদ্‌দিন ইযাহিয়া ইবনেমোহাম্মদ আবিশ, শুরুর আল-মাগরিবী আল-আলমালুসী। মাবাঘাব মানমণ্ডিবে তৈরী হবাব পর হালাকুর অতিথি হিসাবেই তিনি মাবাঘাব আগমন কবেন ও গবেষণায় নিমুক্ত হন। তিনি “খোলাসাতুল মাজিদি” নামে আলমাজেস্টেব একখানা সংক্ষিপ্ত সংস্করণ প্রণয়ন করেন। এতে তিনি আলমাজেস্টেব সংক্ষিপ্ত সংস্করণ প্রণয়ন কবেই ক্ষান্ত হন নাই, মাবাঘাব মানমণ্ডিবে পৰ্যবেক্ষণ-ফলও এতে সন্নিবেশিত কবেন। গ্রন্থখানি তিনি পবে নাসিকদ্দিনেব পুত্র আবুল হাসান আলী বিন মোহাম্মদ ইবনোল হাসান আত্‌-তুসীব লাইব্রেরীতে উপহাব দেন। এ থেকে মনে হয়, গ্রন্থখানি নাসিকদ্দিনের বৃত্তার পব অর্থাৎ ১২৭৪ খ্রিস্টাব্দেব পব প্রণীত হয়। “খুলাসাত” অনুসাবে ১৬৬৪ খ্রিস্টাব্দে মাবাঘাতে সূর্যপথেন আনতি ছিল $২৩^{\circ}৩০'$; বর্তমান গণনা অনুসারে ১২৫০ খ্রিস্টাব্দে এই নতিব পরিমাণ ছিল $২৩^{\circ}০২'১৯''$ । আন্তারল্যব সযুখে তিনি আরো দু'খানা

গ্রন্থ প্রণয়ন করেন। একখানার নাম “তাসতিহোল আস্তাবলাব”। খুব সম্ভব এর কিছু অংশে জ্যোতিষ সম্বন্ধেও আলোচনা করা হয়েছে। বিত্তীয়খানার নাম হলো “তাজোল আজ-জাজ ওয়া গুলিবাতেল মোহ-তাজ” (প্রয়োজনীয় তালিকা ও সম্পদের শিরোনাম)।

আবুল ফারাজ

অনেক অমুসলমান বৈজ্ঞানিকও মারাদ্বার মানমণিরে কাজ করতেন। জোহানা আবুল ফারাজ এমনি একজন অমুসলমান বৈজ্ঞানিক। যদিও তিনি জাতিতে খ্রীষ্টান ছিলেন, তবু তিনি বেন হেরাশেন বা ইহুদী বংশে নামেই পরিচিত ছিলেন। ১২২৬ খ্রীষ্টাব্দে তিনি জন্মগ্রহণ করেন। সিরিয়ান ভাষায় তাঁর লিখিত একখানা বংশ-চরিত্র এবং কয়েকখানা জ্যোতিষবিজ্ঞা বিষয়ক গ্রন্থ পাওয়া যায়।

আবুল ফারাজ যে সমস্ত বিষয় গবেষণা করেন, তার মধ্যে চন্ড্রের তৃতীয় অসমতা, চাঁদের দূরত্ব, গোলকসমূহের বিস্তারের ক্রম এবং বিবৃন-চলন বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। গ্রহসমূহের তৃতীয় অসমতা সম্বন্ধে তিনি বলেন, “বিকেন্দ্র এবং গড় অপভূ থেকে এপিসাইকেলের কেন্দ্রে দুইটি সরলরেখা টানা হলে যে কোণ উৎপন্ন হয়, সেই কোণই তৃতীয় অসমতা”। এপিসাইকেলের অপভূর প্রান্ত থেকে অগ্রগতি আরম্ভ হয়, এই প্রান্তকে গড় অপভূ বলে, এবং একে *prosmneusis* বলা হয়েছে। বিকেন্দ্র থেকে অঙ্কিত সরলরেখার প্রান্তে যে অপভূ থাকে, তাকে আপাত অপভূ বলা হয়। বিকেন্দ্রের অনুভূর দিকে *prosmneusis* বিন্দুটি পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে ১০ অংশ (ডিম্বী) ১৭ মিনিট দূরে অবস্থিত; বিকেন্দ্রিকের কেন্দ্র থেকেও দূরত্ব একই। দ্বিতীয়া বা ত্রয়োদশী তিথিতে এই কোণের পরিমাণ সর্বাপেক্ষা অধিক হয়; তখন এর পরিমাণ হয় ১০ অংশ ৯ মিনিট। প্রকৃতপক্ষে, বিকেন্দ্রিকের অপভূ থেকে এপিসাইকেল যখন ৪ অথবা ৮ বাশি দূরে থাকে, তখন সূর্যের কেন্দ্রে এপিসাইকেল

থেকে ২ অথবা ৪ বাশি দূরে থাকে। দুই অগভূর ভিতরের কোণকে প্রথম অসমতা বলে এবং কেন্দ্রের গতিতে একে অন্তর্ভুক্ত করা হয়।

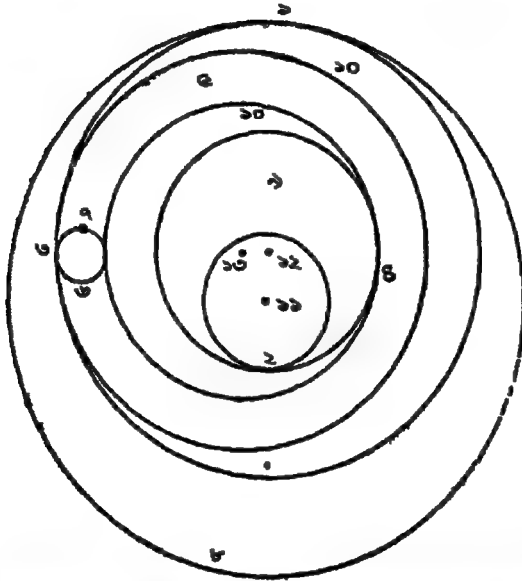
পৃথিবীর ব্যাসের তুলনায় গ্রহসমূহের যে দুবন্ধ আবুল ফারাজ নির্ণয় করেন, সেগুলি এইরূপ : চন্দ্র ৬৪৪, বুধ ১৭৪, শুক্র ১১৬০, সূর্য ১২৬০, মঙ্গল ৮৮২০, বৃহস্পতি ১৪২৫৯, এবং শনি ১৯৯৬৩।

১২৭৯ খ্রীস্টাব্দে আবুল ফারাজ জ্যোতির্বিজ্ঞা বিষয়ে যে গ্রন্থ রচনা করেন, তাতে গ্রহসমূহের ফলাকের বিস্তার সম্বন্ধে তিনি বিশদ বর্ণনা দিয়েছেন। এই বিজ্ঞানসেব সাহায্যে প্রত্যেক গ্রহের প্রতিটি গতির তিনি ব্যাখ্যা দিয়েছেন। তাঁর মতে সূর্য একটি কঠিন গোলকীয় পদার্থ। দুইটি বিকেন্দ্রিক গোলকের তলের মাঝখানে সূর্য-গোলক অবস্থিত। এই বিকেন্দ্রিক গোলকীয় তল দুইটি আর দুইটি তলকে স্পর্শ করে। পশ্চিমতী এই দুইটি গোলকের কেন্দ্রে পৃথিবী অবস্থিত। এই দুইটি তলের অন্তর্ভুক্ত স্থানকে "মুমাস্তান" বলে। স্থির তারাদেয় গতির মত এম পশ্চিম দিক থেকে পূর্বদিকে গতি আছে। একই পরিভ্রমনার শুরুর ও অন্তর তিনটি বহির্গ্রহের গোলকও সম্মিলিত। এ সমস্ত ক্ষেত্রে সূর্যের পরিবর্তে প্রত্যেক গ্রহের এপিসাইকেল-গোলক লওয়া হয়, এই গোলকের অন্তর্ভুক্ত তলের দিকে গ্রহ-গোলকসমূহ মালাতে মুক্তাব মত এক একটি জায়গাতে আবদ্ধ। বহির্গ্রহের গোলকের অক্ষ মুমাস্তান গোলকের অক্ষের সাথে একটি কোণে আনত। চন্দ্র-পদ্ধতিতে অন্তর্ভুক্ত গোলকের বহির্দেশে আর একটি অতিবিক্ত গোলক আছে। এই বহির্গোলকের কেন্দ্রে বিশ্বকোষে অবস্থিত। একে আল গার্ডজাহাব বলে এবং এ দ্বারা জাগন মণ্ডলকে নির্দেশ করা হয়।

বিষুবন-চলন সম্বন্ধে আবুল ফারাজ এইমাত্র বলেছেন যে, এই গতিতে টলেমী ১০০ বৎসবে ১ ডিগ্রী বলে মনে করতেন এবং অন্ত্যান্তে ৬৬ বৎসবে ১ ডিগ্রী বলে মনে করতেন। তিনি আরো বলেন যে, ক্যালডিয় জ্যোতির্বিদগণ যদি এই বিন্দুকে অগ্র ও পশ্চাৎ উভয় প্রকার গতিই নির্দেশ করে থাকেন, তা হলে এটা মনে করতে হবে যে, স্থির

তারাসমূহেরও যে গতি আছে সে সম্বন্ধে তাঁরা অজ্ঞ ছিলেন। প্রকৃতপক্ষে বিধুবনের অগ্র ও পশ্চাৎ গতির মতবাদ তিনি প্রত্যাখ্যান করেন।

১২৮৬ খ্রীস্টাব্দে তাঁর মৃত্যু হয়।



স্বোচ্চিত্র ২১ : আবুল-ফারাজের পদ্ধতি অনুসারে মঙ্গলের গোলক

১. উচ্চ অপদূরক, ২. নিম্ন অপদূরক ৩. ডেফারেট গোলকের উচ্চ অপদূরক ৪ ডেফারেট গোলকের নিম্ন অপদূরক ৫. ডেফারেট গোলক, ৬. এপিসাইকেল, ৭. মঙ্গল গ্রহ, ৮. পৰিবেষ্টক সদগোলক, ৯. মুমাস্তাল গোলকের পৰিবেষ্টিত অংশ, ১০. সূর্যের গোলক, ১১. বিশ্বকেন্দ্র, ১২. সূর্যের কেন্দ্র, ১৩. ডেফারেট গোলক কেন্দ্র

আল-কাতিবী

মাবাযাব বৈজ্ঞানিক ইনস্টিটিউটের অল্পতম সদস্য ছিলেন আল-কাতিবী। এর পুরা নাম নাজমউদ্দিন আলী ইবনে ওমর আল-

কাজবিনি আল-কাতিবী। যদিও তাঁর কাজ প্রধানতঃ দর্শনকে কেন্দ্র করে, তবু জ্যোতিষবিজ্ঞানের প্রতিও তিনি আকৃষ্ট ছিলেন। তিনি আল-মাজেস্টিক একটা সংস্করণ প্রকাশ করেন। তাঁর “কিতাব হিকমাতুল আইন” নামক গ্রন্থে তিনি পৃথিবী ঘোরে কিনা এ বিষয়ে আলোচনা করেছেন। পৃথিবী ঘোরাব বিরুদ্ধে যে সমস্ত যুক্তিতর্ক থাকতে পারে তিনি দার্শনিকের মত সবগুলিরই বিশেষভাবে আলোচনা করে প্রত্যাখ্যান করেছেন। কিন্তু তবু শেষ পর্যন্ত অন্ধ অনুকরণের পথ এড়াতে পারেন নাই, টেলেমীকেই অনুসরণ করেছেন। একটি যুক্তির বিষয় হলো পাখীর গতি সম্বন্ধে। প্রশ্ন ওঠে যে, পৃথিবী যদি ঘোরে, তা হলে, যে পাখী পৃথিবীর গতির দিকে ছুরতে থাকবে, তার পৃথিবী থেকে পিছিয়ে পড়া উচিত। দার্শনিক কিন্তু একে যুক্তিসম্মত বলে মেনে নিতে পারেন নাই। তাঁর মতে পৃথিবীর সঙ্গে সঙ্গে এর উপরকার বাতাসও সমান গতিতে ছুরতে থাকবে এবং পাখীকেও সেই সঙ্গে নিয়ে যাবে; সুতরাং এর পিছিয়ে পড়ার কোন কথাই উঠতে পারে না। এদিক দিগে যুক্তিকে প্রাধান্য দিলেও অতীতকে কিন্তু তিনি বিজ্ঞান-বুদ্ধি প্রসারিত ও উদার করে নিতে অপারগ হইয়াছেন। তাঁর মতে সমস্ত পাখির গতিই যখন সরলরেখায় সংঘটিত হয়, তখন পৃথিবী যে স্বভাবাকারে ঘুরবে, এ কথা মেনে নেওয়া যেতে পারে না।

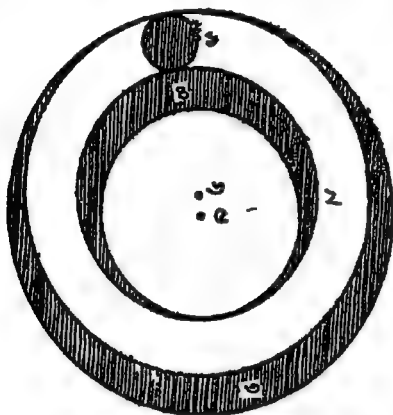
আল-কাজবিনি

আবু ইশাহিয়া জাকারিয়া ইবনে মাহমুদ আল-কাজবিনি সাধারণতঃ কাজবিনি নামেই পরিচিত। তাঁর জন্মস্থানের নামানুসারেই তাঁকে কাজবিনি বলা হয়। ১২০০ খ্রিস্টাব্দে তিনি পারস্যের কাজবিন নগরে জন্মগ্রহণ করেন। তিনি প্রধানতঃ দার্শনিক ছিলেন। তবে জ্যোতিষবিজ্ঞান প্রতি তিনি আকৃষ্ট হন। তিনি আবুল ফারাজের মত একই প্রকার গ্রহ-গোলক বিজ্ঞানের বর্ণনা করেছেন।

১২৮৩ খ্রিস্টাব্দে তিনি মারা যান।

আল-জাজমিনি

মোহাম্মদ বিন ওমর আল-জাজমিনি খারিজম প্রদেশের জাজমিনি নামক স্থানে জন্মগ্রহণ করেন। তাঁর জন্মতারিখ সঠিক জানা যায় না। তিনি গ্রহ-গোলকসমূহের বিজ্ঞাস সম্বন্ধে এবং বিসুবন-চলন সম্বন্ধে গবেষণা করেন। তাঁর গ্রহ-গোলক বিজ্ঞাস এবং আবুল ফারাজের গ্রহ-গোলক বিজ্ঞাস প্রায় একই রূপ। সূর্যের গোলক, দুইটি বিকেন্দ্রিক



রেখাচিত্র ৩০ : গোলক পদ্ধতির সাহায্যে জাজমিনির
গ্রহগতি ব্যাখ্যা

১. সূর্য, ২. বিকেন্দ্রিক গোলক, ৩. পরিবেষ্টক গোলক, ৪.
সহগোলক, ৫. বিশ্বের কেন্দ্র, ৬. বিকেন্দ্রিক গোলকের কেন্দ্র

তলের ভিতরে অবস্থিত। এই দুইটি গোলক আবাব অর্থাৎ দুইটি গোলকের গোলককে স্পর্শ করে। এই শোষাক গোলক দুইটির কেন্দ্র পৃথিবীর কেন্দ্রে অবস্থিত। এই দুইটি গোলকের অন্তর্বর্তী স্থানকে তিনি আল-মুমাত্তাল বলে অভিহিত করেছেন।

বিসুবনের অগ্র-পশ্চাৎ গতি বা আমোলন গতি আছে, টেলেমীর এই মতবাদকে অনেক মুসলিম জ্যোতিষবিদ প্রত্যাখ্যান করেছেন। এঁদের মধ্যে

আল-জাজমিনি অশ্রুতম । আল-জুফী, আল-বাত্তানী এবং আবুল ফারাজও এই আন্দোলন গতি স্বীকার করেন নাই ।

আল-জাজমিনি জ্যোতির্বিজ্ঞান সম্বন্ধে দুইখানা বই লেখেন । এর একখানার নাম "আল-মুলাখখাস ফিল হাইবা" । এই গ্রন্থে তাঁর বিভিন্ন মতবাদ লিপিবদ্ধ করা আছে । দ্বিতীয় বইখানা জ্যোতিষ সম্বন্ধীয় ।

১০৪৫ খ্রীস্টাব্দে তিনি পরলোক গমন করেন ।

তৃতীয় পরিচ্ছেদ

মুসলিম যুগের শেষ অধ্যায়

জামশিদ গিয়াসউদ্দিন আল-কাশী

আল-কাশীর জীবনের সর্বপ্রথম যে দিনের উল্লেখ পাওয়া যায়, সেটি হলো ১৪০৬ সনের ২রা জুন। ঐদিন মধ্য-ইবানে তাঁর জন্মভূমি কাশানে তিনি একটা চন্দ্রগ্রহণ পর্যবেক্ষণ করেন। পবে ঐখানে তিনি আবেদুইট চন্দ্রগ্রহণ দেখেছিলেন।

‘আল্লামা সামা রিসালাতে কামালিয়া’ নামে আরবীতে প্রণীত তাঁর গ্রন্থখানিতে তিনি খ-বন্দসমূহেব অবস্থান ও আশতন সবকিছু আলোচনা করেছেন। এই বইখানি ১৪০৭ সনের ১লা মার্চ তারিখে শেষ করা হয় বলে অনেকের ধারণা। ইরানের মোশেদ শহরের পুস্তকাগারে রক্ষিত একটা কপি থেকে তাবাতাবাখি এক্সপ ধারণা করেন। এই সময়েই উল্লিখিত চন্দ্র-গ্রহণ দুইটি সংঘটিত হয়। সেজন্য মনে করা হয় যে, বইখানার লেখা কাশানেই শেষ করা হয়।

তাঁর প্রধান যে দুইখানা পুস্তকেব জন্ত তিনি সমধিক প্রসিদ্ধ, তার প্রথম খানি ‘খাকানি জিজ’। পারস্যী ভাষায় এই বইখানি তিনি ১৪১৩-১৪ সনে সমাপ্ত করেন। এ বইয়ের ভূমিকাতে তিনি লিখেছেন যে, ইরাকের বিভিন্ন স্থানে এবং অধিকাংশ সময় কাশানে তিনি এই সমস্ত পর্যবেক্ষণ-কাজ চালান; এবং এই সময়ে অত্যন্ত দাবিদ্য ও কষ্টেব ভিতর দিয়ে তাঁর জীবন বাপন করতে হয়। তিনি আরো লিখেছেন যে, সম্রাট উলুগ বেগের সহানুভূতি ও বদান্ততা ছাড়া তাঁর পক্ষে ঐ ‘জিজ’ সম্পূর্ণ করা সম্ভবপন ছিল না। তাই এই গ্রন্থখানি তিনি উলুগ বেগকেই উৎসর্গ করেন। শিরাজ শহরের দ্রাঘিমাতে ভিত্তি করেই তিনি এই তালিকা

প্রণয়ন করেন। অবশ্য অনেকে এতে মনে করেন যে তিনি অধিকাংশ পর্ববেক্ষণ শিরাজেই করেছিলেন। কিন্তু তা' ঠিক নয়; সে সময় শিরাজ-নগর জ্ঞান-বিজ্ঞানের কেন্দ্রস্থল ছিল, এবং অনেকদিন থেকেই সেখানে জ্যোতিষিত্তার আলোচনা করা হতো। এজন্য কাশী শিরাজ-শহরকেই তাঁর তালিকাভুক্ত ভিত্তিস্থান বলে স্বীকার করে নেন।

এর পরে তিনি পাবসীতে একখানা ছোট বই লেখেন। বইখানা জ্যোতিষিত্তার প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি নির্মাণ সম্বন্ধে লিখিত। এই বইখানা তিনি কোন এক জুলতান ইসকান্দারকে উৎসর্গ করেন। কে এই জুলতান ইসকান্দার, এ নিয়ে যথেষ্ট মতভেদ আছে। বর্তমানে সকলেই স্বীকার করে নিয়েছেন যে ইনি আজারবাইজান ও মোসোপটেমিয়ার 'কালো ভেড়া' চার্কোমান বংশের দ্বিতীয় শাসক কা'বা ইউসুফের ছেলে। এই ইসকান্দার দুইবার উলুগ বেগের পিতা শাহবুখের নিকট পরাজিত হন।

এখানে একটা আশ্চর্য ব্যাপার লক্ষ্য করা যায়। এই জ্যোতিষিত্তা তাঁর দুইখানা বই দুইজন প্রতিদ্বন্দ্বী রাজার নামে উৎসর্গ করেন। অনেকে মনে করেন যে, আল-কাশীর সময়ে ইসকান্দার ও শাহবুখের ভিতর যুদ্ধ চলছিল। কে জিতে তার কিছুই ঠিক ছিল না। তা ছাড়া কিছুদিন আগেই জ্যোতিষিত্তা আল-কাশী উলুগ বেগকে একখানা বই উৎসর্গ করেছেন। এখন যদি ইসকান্দার জিতে যায়, তা হলে তিনি তাঁর বিষদৃষ্টিতে পড়বেন, এই ভবে তাড়াতাড়ি ছোট একখানা বই লিখে তিনি ইসকান্দারকে উৎসর্গ করলেন। দরিদ্র জ্যোতিষিত্তার এ ছাড়া আর কোন উপায় ছিল না।

এরপরে ১৪১৬ সনের ১০ই ফেব্রুয়ারী তিনি 'নুজহাতোল হাদায়েক' বইখানা সম্পূর্ণ করেন। এ বইখানাও পাবসীতে লেখা। এতে তিনি গ্রহ সম্বন্ধে বিভিন্ন বিষয় জানার জন্য একটি সহজ যন্ত্র নির্মাণ ও ব্যবহার-পদ্ধতি আলোচনা করেছেন। এ বইখানা কাউকে উৎসর্গ করা হয় নাই। এরপরে তিনি সমস্তকালে উলুগ বেগের মানমন্দিরে যোগ

দেন। তাঁর দ্রাভুপুত্র মুইনউদ্দিন আল-কাশীও তাঁর সঙ্গে উলুগ বেগের দরবারে আসেন।

সময়ক্লে আসবার পূর্বে জ্যোতিবিদ আল-কাশী তাঁর পিতাকে একখানা চিঠি লেখেন। এই পত্রখানা থেকে উলুগ বেগের দরবার সবচে অনেক কথা জানা যায়। চিঠিখানার সারসর্ম্ম নীচে দেওয়া গেল :

যথাবীতি আল্লাহ তা'লার জ্ঞানস্তর ক'রে কাশী তাঁর পিতাকে লিখছেন যে, মানমলিরের পর্যবেক্ষণ-কাজে অত্যন্ত ব্যস্ত থাকায় তিনি পিতাকে আগে চিঠি লিখতে পাবেন নাই। তিনি আরো লিখছেন যে, সুলতান অত্যন্ত বিদ্বান ব্যক্তি; কোবান, আববী, ব্যাকরণ, গণিত এবং বিজ্ঞানের বিভিন্ন শাখায় সুলতান অত্যন্ত পারদর্শী। উদাহরণ-স্বরূপ সুলতান একবার কিভাবে ঘোড়ার পিঠে বসেই সূর্যের অবস্থান অতি সূক্ষ্মভাবে মিনিট পর্যন্ত শূন্য কবে নির্ণয় করেন, তার উল্লেখ করেছেন। সে সময়ে সময়ক্লে ৬০৭০ জন গণিতবিদ ও জ্যোতিবিদ ছিলেন; এঁদের সঙ্গে প্রতিদ্বন্দ্বিতা কবে তিনি সুলতানের দৃষ্টি আকর্ষণ করতে সমর্থ হইতেন। তাঁকে চারটি প্রশ্ন করা হয়; এই চারটি প্রশ্নের সদুত্তর দিতে পারাতেই তিনি সুলতানের দরবারে স্থান লাভ করেন। প্রথম প্রশ্নটি ছিল, এক হাত ব্যাসের একটি আন্তরলাবের উপরে কিভাবে ১০১২টি দ্বির তাবার প্রক্ষেপ করা যায়। দ্বিতীয় প্রশ্নটি ছিল, একটি হেলানো দেয়ালের উপরে পতিত নমনের ছায়া বাবা কিভাবে সময় নির্দেশ করা যায়। তৃতীয় প্রশ্নটি ছিল, একটি দেয়ালে এমন একটি গর্ত করতে হবে, যা'তে কেবলমাত্র আছরের নামাজের সময় সূর্যের আলো প্রবেশ করবে। চতুর্থ প্রশ্ন ছিল, পৃথিবীপৃষ্ঠে সাড়ে তিন হাত লম্বা মানুষের প্রকৃত দিগন্তের ব্যাসার্ধ ভিন্নীতে নির্ণয় করা। আল-কাশী তাঁর পিতাকে লেখেন, তিনি এ সমস্ত প্রশ্ন অতি সহজেই সমাধান করেন; এবং অস্ত্রান্ত গণিতবিদ ও জ্যোতিবিদ যে সমস্ত প্রশ্নের সদুত্তর দিতে পাবেন নাই, তিনি সে সমস্ত প্রশ্নের সদুত্তর দিবে অতি স্বল্প সুলতানের প্রিয়গাত্র হবে উঠেন।

এই চিঠি থেকে জানা যায় যে, জুলতানের দরবারের অধ্যাক্ষ জ্যোতি-বিদ সম্বন্ধে আল-কাশী খারণা অত্যন্ত খারাপ ছিল। তিনি মনে কবতেন যে, তাঁদের অধিকাংশই বিশেষ কিছু জানেন না। কিন্তু আল-কাশী এই অপবাদ সত্য বলে স্বীকার কবে নেওয়া যায় না। কেননা উলুগ বেগ তাঁর দরবারে অনেক বিখ্যাত জ্যোতিবিদের সমাবেশ করেন, আর সেজগুই সমরকন্দ তখন বিস্তার পীঠস্থান বলে পরিগণিত হতো। আল-কাশী কাদিজ-দাহা-ল কসি নামে একজন জ্যোতি-বিদের উল্লেখ করেছেন এবং তাঁর জ্ঞান সম্বন্ধে তিনি কিছুটা উন্নত ধারণা পোষণ করতেন বলে মনে হয়। কিন্তু এই কাদিজ-দাহাকেও তিনি দুইবার কিভাবে অপদস্থ করেন, তাব বিশদ বিবরণও তিনি পিতাকে দিয়েছেন। তিনি আরো জানিয়েছেন যে, সে সত্ত্বেও কাদিজ-দাহের সঙ্গে তাঁর খুব বন্ধুত্ব আছে, কাদিজ-দাহাই একমাত্র লোক, আল-মাজেস্ট সম্বন্ধে তাঁর যথেষ্ট জ্ঞান আছে; তবে তিনি পর্ববেক্ষণ-পদ্ধতি যে মোটেই জানেন না, এ কথাও আল-কাশী তাঁর পিতাকে জানিয়ে-ছেন। কাদিজ-দাহা নিজে আল-কাশী সম্বন্ধে কি মনে কবতেন সে বিষয়ে কিছুই জানা যায় না। তবে উলুগ বেগ তাঁর জিজ্ঞে কাদিজ-দাহার নাম সম্বন্ধে সর্বপ্রথম উল্লেখ কবেছেন এবং উচ্ছ্বসিত প্রশংসা কবেছেন।

সমরকন্দের মানমণ্ডিরের বহুপাতি নির্মাণকার্যে কতদূর অগ্রগতি হযেছেন, সে সম্বন্ধেও কাশী তাঁর পিতাকে বিশদভাবে লিখেছেন। গ্রহাদি সম্বন্ধে সমস্ত বিষয়ের পর্ববেক্ষণ যে দুই-এক বৎসরে সমাপ্ত করা সম্ভব নয়, এজন্ত যে অনেক সময়ের প্রয়োজন, এ কথাও তিনি তাঁর পিতাকে জানিয়েছেন।

১৪২৪ সনে আল-কাশী অত্যন্ত নিখুঁতভাবে গ্রীক ‘ κ ’-এর মান নির্ণয় করেন। যে প্রামাণ্য গ্রন্থে এই মান নির্ণয় করা হয়েছে, তার নাম “আল-রিসালাতুল মুহিতিল্লা”। বইখানা আরবীতে লিখিত। জার্মান এবং কশ ভাষায় এই বইখানির অনুবাদ করা হয়েছে। এ বইখানিও কাউকে উৎসর্গ করা হয় নাই।

তাঁর দ্বিতীয় প্রসিদ্ধ বই ‘মিফতাহ’ প্রণয়ন সমাপ্ত হয় ১৪২৭ সনের ২৮ মার্চ তারিখে। এ বইখানাও উলুগ বেগকে উৎসর্গ করা হয়েছে।

উপরে যে সমস্ত বইয়ের উল্লেখ করা হয়েছে, সেগুলি ছাড়াও কাশী প্রণীত নিম্নলিখিত বইগুলির সন্ধান পাওয়া যায় :

‘রিসালাত আল-ওয়াতায় ওয়াল জাহিব’ : বইখানা ‘রিসালা ফি ইসতি-থারাজ জায়ব ফারাজাও ওয়াহিদা’ নামেও পরিচিত। আল-কাশী নিজেকে এ বইখানার প্রণয়ন সম্পূর্ণ করে যেতে পারেন নাই। তাঁর বৃত্ত্যাব পবে কাদিজ-দাহ বইখানার প্রণয়ন শেষ করেন। এক ডিগ্রী ব সাইন, যে কোন অঙ্ক পর্যন্ত অতি শুদ্ধভাবে নির্ণয় করবার প্রণালী এই বইখানাতে লিপিবদ্ধ করা হয়েছে। এই বইয়ের কোন অনুবাদ না হলেও, রুশ, ফরাসী এবং অন্যান্য ইউরোপীয় ভাষায় এ বই সম্বন্ধে অনেক আলোচনা করা হয়েছে।

‘জিজ আত-তাসিলাত’ : গ্রন্থসমূহের অবস্থান নির্ণয়ের জন্য কাশী ‘জিজ আল-খাকানি’তে যে পদ্ধতি ব্যবহার করেছেন, এ বইখানিতে তার সহজ ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

‘মিফতাহ আল-আসবাব ফি ইলমেল জিজ’ বইখানার নামও পাওয়া যায়। কিন্তু এ সম্বন্ধে বিশেষ কোন বিবরণ পাওয়া যায় না।

বিসালা দার সাখতে আন্তাবলাব,

রিসালা ফি ম্য’রেফাত সামত আল-কিবলাহ মিন দায়রাতে হিল্লিরা,

বিসালা আমাল আল-দায়ব বিভ-তাখত ওয়াত-জুবাব,

‘আল-রিসালা আল-ইকলিনামিনাহ’

বইগুলি সম্বন্ধেও উল্লেখ পাওয়া যায়, কিন্তু কোন বিশদ বিবরণ পাওয়া যায় না।

‘জিজ’ প্রণয়নের জন্য পর্যবেক্ষণ-কাজ যে দুই-এক বৎসরে বা অল্প সময়ে শেষ হয় না, কাশীর ক্ষেত্রে এমনকি ‘জিজ আল-খাকানী’র ক্ষেত্রে

সে কথা সম্পূর্ণ প্রযোজ্য। ‘জিজ আল-খাকানী’র ভূমিকায় সুলতান উলুগ বেগ দুঃখ কবে বলেছেন, কাশী তাঁর পর্যবেক্ষণ-কাজ শেষ কববার পূর্বেই মাঝা যান এবং তাঁর সহকর্মী ও প্রতিদ্বন্দ্বী কাদিজ-দাহ তাঁর পর্যবেক্ষণ-কাজ চালিয়ে যান। কিন্তু প্রযোজ্যতায় সমস্ত পর্যবেক্ষণ শেষ কববার পূর্বেই তিনিও মারা যান। ইতিম্মা অফিসে সংরক্ষিত ‘জিজ আল-খাকানী’র কবিতা প্রথম পৃষ্ঠাতেই লেখা আছে, “সমরকন্দের বাইরে মানমসিরে ৮০২ হিজরীর ১৯শে রমজান (১৪২১ খ্রীস্টাব্দের ২২শে জুন) মহান প্রভু গিবাস আল-মিন্নাহ ওয়াল-দীন জামশিদ পরলোক গমন করেন।

আল-কাশীর প্রকৃতি সযত্নে ‘হাকতে ইকলিমে’ বলা হয়েছে যে, তিনি সুলতানের দববারের আদব-কাযদা সযত্নে অস্ত ছিলেন। কিন্তু তাঁর পাণ্ডিত্য ও পর্যবেক্ষণ-ক্ষমতার জন্ত সুলতান এই অস্ততা উপেক্ষা করতেন। তাঁর সযত্নে ও তাঁর সমসাময়িক জ্যোতিষবিদ সযত্নে যা জানা যায়, তাতে একথা নিঃসন্দেহে বলা চলে যে, সমরকন্দের মানমসিরে আল-কাশী সকলেব চেয়ে দক্ষ ছিলেন। পর্যবেক্ষণ ও গণনাকার্যে আর কেউ তাঁর সমকক্ষ ছিল না। তাঁর উদ্ভাবিত ইকুয়েটোরিয়াম এই জাতীয় যন্ত্রে ভিতবে সর্বোৎকৃষ্ট। সে সময় পর্যন্ত যত যন্ত্র আবিষ্কৃত হয়েছিল, তার ভিতরে গ্রহের অবস্থান নির্ণয়ের জন্ত এই যন্ত্র সর্বাপেক্ষা সুস্থ ও সহজে প্রয়োগক্ষম ছিল।

উলুগ বেগ

মুসলিম যুগের জ্যোতিষবিদগণের ভিতরে সর্বশেষ জ্যোতিষবিদ হলেন উলুগ বেগ। একজন রাজাকে দিবেই এ যুগের অবসান ঘটে, এবং এ অবসান রাজকীয় ভাবেই ঘটে। উলুগ বেগ ছিলেন সমরকন্দের অধিপতি, এবং তাঁর তাবা-তালিকাই ছিল পূর্ববর্তী ও তদানীন্তন তাবা-তালিকাসমূহের ভিতরে সর্বশ্রেষ্ঠ। প্রায় প্রত্যেক মুসলিম জ্যোতিষবিদ আকাশের নানা বিষয় পর্যবেক্ষণ কবে একটি করে তালিকা প্রণয়ন

কবে গেছেন। কিন্তু তারাসমূহ পর্যবেক্ষণ করে তাদের অক্ষাংশ, দ্রাঘিমাংশ ইত্যাদি নির্ণয় করার কাজে এর পূর্বে আর কোন মুসলিম জ্যোতিবিদ হস্তক্ষেপ করেন নাই। হিপারকাস ও টলেমীর তারা-তালিকা ছিল চৌদ্দ-পনব শ' বৎসর পর্যন্ত একমাত্র তারা-তালিকা। উলুগ বেগের তারা-তালিকার পরে অবশ্য ডেনিস জ্যোতিবিদ টাইকো ব্রাহে একটি তারা-তালিকা প্রণয়ন করেন; এবং পরে বোয়ার আর একটি সংশোধিত তারা-তালিকা প্রকাশ করেন। এই তালিকাসমূহ অনেকটা আধুনিক কালের।

ইতিহাস-প্রসিদ্ধ তৈমুরলঙ্গের পুত্র শাহরুখ মির্জা। উলুগ বেগ এই শাহরুখ মির্জাব ছেলে। এতে দেখা যায় যে, অত্যন্ত প্রসিদ্ধ রাজবংশে তাঁর জন্ম। পিতামহ তৈমুরলঙ্গ দূরব্য বোদ্ধা ও অত্যাচারী বিজয়ী হিসাবেই সাধারণতঃ পরিচিত। কিন্তু এই সমস্ত মুসলিম শাসকের জ্ঞানের প্রতি গভীর আগ্রহ ছিল। তাঁরা বিভিন্ন দেশ থেকে জ্ঞানী পণ্ডিতগণকে কেড়ে নিয়ে আসতেন, এবং নিজের সেগেব জ্ঞান বৃদ্ধি করতেন। এইভাবে তৈমুরলঙ্গও তাঁর রাজধানী সমরকন্দে জ্ঞান-বিজ্ঞানের প্রেরণা কেন্দ্রে পবিগত করেন। সমরকন্দে বিবিধান্ন বিশ্ববিদ্যালয় সে সময়ে অত্যন্ত প্রসিদ্ধি লাভ করে। এই বিশ্ববিদ্যালয় তৈমুরলঙ্গের মহিষী কর্তৃক প্রতিষ্ঠিত হয়।

তৈমুরলঙ্গের পুত্র শাহরুখ মির্জা ১৪২০ খ্রিস্টাব্দে সমরকন্দে একটি মানমন্দির তৈরী করেন। উলুগ বেগ তখন তুর্কিস্তানের প্রাদেশিক শাসনকর্তা ছিলেন। পিতার এই মানমন্দিরেই উলুগ বেগ নিজে গবেষণা করেন। সমরকন্দে অধিপতি হয়ে সমস্ত রাজকার্যেব ভিতর ব্যাপৃত থেকেও উলুগ বেগ এই মানমন্দিরে পর্যবেক্ষণকার্য পবিচালনা এবং তাঁর সহকর্মীদের সহযোগিতায় প্রায় ২০ বৎসর পবিগ্রহের পবে তাঁর তালিকা প্রণয়ন করেন।

উলুগ বেগের ভাবা-তালিকা 'জিহ-ই-উলুগ বেগ', 'জিহ-ই-মুলতানী', 'জিহ-ই-মুলতানী কারমানী', 'জিহ-জাদিদে কারমানী' প্রভৃতি নামে

পরিচিত। এই তালিকার ভূমিকাতে গ্রন্থকার বলেছেন যে, তাঁর স্বক সালাহউদ্দিন মুসা (ইনি কাজী-জাদা ক্বামী নামেই পরিচিত) প্রথম এই তালিকা প্রণয়নের প্রচেষ্টা করেন; এবং এজ্ঞা তিনি পর্যবেক্ষণ-কাজ আরম্ভ করেন। তাঁর সঙ্গে গিয়াসউদ্দিন জামশীদ আল-কাশীও অনেক পর্যবেক্ষণ করেন। এই পর্যবেক্ষণ-কাজ শেষ হওয়ার অনেক আগেই গিয়াসউদ্দিন মারা যান, এবং তার কিছুদিন পবেই কাজী-জাদাও মারা যান। এরপর উলুগ বেগ তাঁর তরুণ সহকর্মী আলি বেন মোহাম্মদ কুশাজীর সহযোগিতায় পর্যবেক্ষণ-কাজ ও তালিকা প্রণয়ন শেষ করেন। এই কুশাজীকে উলুগ বেগ অত্যন্ত স্নেহ করতেন এবং অনেক জায়গায় তাঁকে ‘আমার ছেলে কুশাজী’ বলে উল্লেখ করেছেন। মঈনউদ্দিন নামে আরো একজন জ্যোতিষিদ সুলতান উলুগ বেগকে সাহায্য করেন বলে জানা যায়।

উলুগ বেগের তারী-তালিকা তুর্কী, পারসী ও আরবী এই তিন ভাষার মধ্যে কোন্ ভাষায় সর্বপ্রথম প্রণীত হয়, সে সম্বন্ধে মতভেদ আছে, এবং এ নিয়ে অনেক বাক-বিতণ্ডাও হয়ে গেছে। এই তালিকার কোন তুর্কী পাণ্ডুলিপি পাওয়া যায় নাই। স্ব হারবেলো বলেন, মূল তালিকাটি আরবী ভাষায় প্রণয়ন করা হয়; পরে ১৪৯৮ খ্রিস্টাব্দে মাহমুদ বেন মোহাম্মদ সেখানা পারসীতে অনুবাদ করেন। সেভিলো এ বিষয়ে বিশদভাবে অনুসন্ধান করেন, এবং তিনি এই সিদ্ধান্তে উপনীত হন যে, মূল তালিকাটি পারসী ভাষায় লিখিত এবং পবে সেখানা আরবীতে অনুবাদ করা হয়। Biblotheque Nationale-এ উলুগ বেগের তালিকার চারটি অনুলিপি রক্ষিত আছে; এ চারখানাই আরবীতে লেখা। এগুলি পারসী থেকে অনুবাদ করা হয়েছে বলে সবাই অভিমত প্রকাশ করেছেন। তার কারণস্বরূপ বলা হয় যে, এই তালিকার বর্ণনা ইত্যাদি আরবীতে অতি স্পষ্টভাবে লিখিত আছে, কিন্তু তালিকার তারাসমূহের দ্রাঘিমাংশ ইত্যাদি পারসীতে লিখিত। এই তালিকা-অংশটি অনুবাদ করা অত্যন্ত কঠিন, এবং

উলুগ বেগ

জ্যোতির্বিদ্যা সম্বন্ধে অল্প কোন লোকের গক্ষে এগুলি অনুবাদ করা সম্ভবও নহে। সেজন্য বর্তমানে মনে করা হয় যে, মূল তালিকাটি পারস্যীতেই লিখিত ছিল; পরে সেখানা আববীতে অনুবাদ করা হয় এবং তালিকা অনুবাদ করা অপেক্ষাকৃত কঠিন বলে তালিকাটি মূল পারস্যীতেই রেখে দেওয়া হয়। উলুগ বেগের যত্নে (১৪৪৯ খ্রিস্টাব্দে) পরে শামসুদ্দিন বেন আবুল ফাতাহ আল-জুফি অনুরোধে ইব্রাহিমা বেন আলী আল-জামানী এই গ্রন্থটি আরবীতে অনুবাদ করেন; কিন্তু এতে তারানা-তালিকা সমিবেশ করা হয় নাই।

উলুগ বেগের এই তালিকাটির ভূমিকা চার অংশে বিভক্ত। এই অংশ-গুলির নাম নীচে দেওয়া গেল :

ভূমিকা

তাবা-তালিকা ও তাবা-জ্ঞানের ভূমিকা।

প্রথম অংশ

- ১। যুগ, মাস এবং তারার বিভক্তির ব্যাখ্যা।
- ২। হিজরী নামে পরিচিত আববী যুগ নির্ণয়।
- ৩। গ্রীক যুগ নির্ণয়।
- ৪। পারস্যিক যুগ নির্ণয়।
- ৫। যুগসমূহের সমন্বয়।
- ৬। মৌলিক যুগ সম্বন্ধে আলোচনা।
- ৭। খাতায়েন (চীন) এবং জমশদ (তুর্কী) যুগ।
- ৮। বৎসব ও তার বিভক্তি নির্ণয়।
- ৯। মেদখাল (বৎসরের প্রথম দিন) নির্ণয়।
- ১০। গডগতি থেকে মেদখাল বা মাসের প্রথম দিন নির্ণয়।
- ১১। সূর্য ও চন্দ্রের অংশ নির্ণয়।
- ১২। সূর্য-সমীকরণ নির্ণয়।

- ১৩। চন্দ্র-সমীকরণ নির্ণয়।
- ১৪। যে কোন বৎসরে মাসেব প্রাপ্ত দিন নির্ণয় এবং চীনের মলমাস বৎসরের কোন মাসে পড়ে, তা নির্ণয়।
- ১৫। চতুর্থ চন্দ্র নির্ণয়।
- ১৬। পূর্ববর্তী যুগের সঙ্গে বর্তমান যুগের সমন্বয়।
- ১৭। বিভিন্ন যুগের ফেরিয়াল দিবস সম্বন্ধে আলোচনা।

দ্বিতীয় অংশ

- ১। তালিকাতে অস্ত-স্থাপন সম্বন্ধে আলোচনা।
- ২। সাইন এবং ভার্চুয়াল সাইন সম্বন্ধে আলোচনা।
- ৩। ছা' সম্বন্ধে আলোচনা।
- ৪। সূর্যপথ ও বিবৃব-বৃত্তের ছেদ-কোণ সম্বন্ধে আলোচনা।
- ৫। বিবৃববৃত্ত থেকে তাবার দূরত্ব নির্ণয়।
- ৬। তারার উন্নতি ও অবনতি নির্ণয়।
- ৭। বিবৃব সহ-উন্নতি নির্ণয়।
- ৮। দিবা-সমীকরণ, অর্ধদিবা-কোণ এবং দিনের ঘণ্টা নির্ণয়।
- ৯। ভূ-পৃষ্ঠের যে কোন স্থানের সহ-উন্নতি নির্ণয়।
- ১০। সহ-উন্নতির বিপরীত গণনা (সহ-উন্নতি থেকে উন্নতি গণনা)।
- ১১। তারার মধ্যরেখা অতিক্রমণের ডিগ্রী ও সহ-উন্নতি নির্ণয়।
- ১২। তারার উদয় ও অস্ত-বিশ্রুত সহ-উন্নতি নির্ণয়।
- ১৩। উন্নতির সাহায্যে দিগংশ নির্ণয়।
- ১৪। দিগংশের সাহায্যে উন্নতি নির্ণয়।
- ১৫। মধ্যরেখা অঙ্কন।
- ১৬। ভূ-পৃষ্ঠের যে কোন স্থানের অক্ষাংশ ও দ্রাঘিমাংশ নির্ণয়।
- ১৭। দিগন্তের উপরে সূর্যপথ মেরুর উন্নতি নির্ণয়।
- ১৮। দুইটি তারা বা দুইটি গ্রহের ভিতরে দূরত্ব নির্ণয়।
- ১৯। কেবলার দিগংশ ও নতি নির্ণয়।

- ২০। উন্নতি থেকে বিষুবাংশ নির্ণয়।
- ২১। বিষুবাংশ থেকে উন্নতি বা নতি নির্ণয়।
- ২২। সময় থেকে বিষুবাংশ নির্ণয়।

তৃতীয় অংশ

- ১। দিবা সমীকরণ সম্বন্ধে আলোচনা।
- ২। গ্রহসমূহের গড় দ্রাঘিমাংশ নির্ণয়।
- ৩। সাতটি গ্রহের প্রকৃত অবস্থান নির্ণয়; জাগানের মাধ্যম ও লেজ নির্ণয়, অর্থাৎ চন্দ্রের পাতবিশুদ্ধ্য নির্ণয়।
- ৪। চন্দ্র ও গ্রহসমূহের অক্ষাংশ সম্বন্ধে আলোচনা।
- ৫। বিশ্বকোষ থেকে সূর্য ও চন্দ্রের দূরত্ব নির্ণয়।
- ৬। গ্রহস্থান ও পরিবর্তন অক্ষর সম্বন্ধে আলোচনা।
- ৭। দ্রাঘিমাংশে ও অক্ষাংশে গ্রহসমূহের কৌণিক গতির অণু-স্থাপন।
- ৮। গ্রহসমূহের স্থির ভাবান প্রত্যাবর্তনের সময়।
- ৯। চন্দ্রগ্রহণ সম্বন্ধে আলোচনা।
- ১০। সূর্যগ্রহণ সম্বন্ধে আলোচনা।
- ১১। নূতন চাঁদ ওঠার সময় নির্ণয়; গ্রহসমূহের উদয় ও অস্তের সময় নির্ণয়।
- ১২। বাসোটি ৭-গুহ নির্ণয়।
- ১৩। স্থির ভাবাসমূহের দ্রাঘিমাংশ ও অক্ষাংশ নির্ণয়।

চতুর্থ অংশ

সুতি ও দাতক সম্বন্ধে তালিকাসমূহ :

- ০ ত্রিা থেকে ৫০ ত্রিা পর্যন্ত অক্ষাংশে ভাবাসমূহের উদয়-তালিকা।
- বিদ্যা অস্তের মণ্ডলসমূহের উদয়-তালিকা।
- মহা-বলের অক্ষাংশে মণ্ডলসমূহের উদয়-তালিকা।

সূর্য-গতির তালিকা ।

বাশিচক্রের প্রত্যেক রাশির দ্বন্দ্ব সূর্য-সমীকরণ তালিকা ।

দুই বস্তুর কেন্দ্রের অন্তর্বর্তী অংশের তালিকা ।

সূর্যোদয়ের পরিবর্তন-তালিকা ।

দিবা-রাত্রি সমীকরণ ।

উক্ত-পাতবিন্দু বা জাগনের মাথার অনুপাতে মাস ও বৎসরে চন্দ্রের গড় গতির তালিকা ।

চন্দ্রের দ্বিতীয় সমীকরণ তালিকা ।

শাহী তালিকা (নাসিকদিন তুসীর 'জিহ্ব-ই-ইলখানি') থেকে লওয়া বিভিন্ন শহরের দ্রাঘিমাংশ, অক্ষাংশ ও তীর্থকতার তালিকা ।

সূর্যের ৩০ ডিগ্রী দ্রাঘিমাংশ থেকে দিনের দৃষ্ট-তালিকা ।

৮৫০ হিজরীতে জাগনের মাথার গতি (ইবনে আললাম কত্ব'ক) ।

মকব-বাশির আবল্য থেকে নতিসহ ঋ-বস্ত্রসমূহের উদয়-তালিকা (ইবনে ইউনুস কত্ব'ক) ।

সাইন তালিকা ।

প্রথম ছায়া-তালিকা ; এই ছায়াকে বিপরীত ছায়া বা লব-ছায়াও বলা হয় ।

দ্বিতীয় ছায়া-তালিকা ।

প্রথম নতি-তালিকা ।

দ্বিতীয় নতি-তালিকা ।

সমবকশের অক্ষাংশে মধ্যাহ্ন সময়-তালিকা ।

বিভিন্ন দেশের শহরসমূহের দ্রাঘিমাংশ ও অক্ষাংশের তালিকা ।

গ্রহ-প্রভাব তালিকা (জ্যোতিষ) ।

চন্দ্রগ্রহণ তালিকা ।

বিভিন্ন অক্ষাংশে ও দ্রাঘিমাংশে চন্দ্রোদয় ।

সূর্যগ্রহণ তালিকা ।

শনির গড় গতি তালিকা ।

বৃহস্পতির গড় গতি তালিকা ।

মঙ্গলের গড় গতি তালিকা ।

শুক্রের গড় গতি তালিকা ।

বুধের গড় গতি তালিকা ।

বিভিন্ন গ্রহের সাথে চন্দ্রের সংযোগ তালিকা ।

সম্ভবকালের পর্যবেক্ষণে প্রাপ্ত প্রথম ও দ্বিতীয় নতি-তালিকা ।

সাইন তালিকা ।

গ্রহসমূহের সংযোগ তালিকা ।

তাবা-তালিকা ।

মেলিকি তালিকা ।

দ্বিতীয় তাবাসমূহের দ্বাদশমাংশ ও অক্ষাংশ কি পদ্ধতিতে নির্ণয় কবেছেন, সে সম্বন্ধে তিনি ভূমিকার তৃতীয় অংশের অব্যবহৃত অধ্যায়ে বিশেষভাবে আলোচনা করেছেন। তার কিছু অংশ নীচে লিপিবদ্ধ করা গেল :

“টলেমীর পূর্বে ১০২২টি দ্বিতীয় তারা পর্যবেক্ষণ করা হয়। ‘আল-মাজেস্টি’র একটি তালিকাতে টলেমী সেগুলো সন্নিবেশিত করেন। সেখানে তাবাসমূহকে ছয় শ্রেণীতে বিভক্ত করা হয়েছে; সর্বাপেক্ষা উজ্জ্বল তাবাসমূহকে প্রথম শ্রেণীভুক্ত ও সর্বাপেক্ষা অনুজ্জ্বল তারাসমূহকে ষষ্ঠ শ্রেণীভুক্ত করা হয়েছে। প্রত্যেকটি শ্রেণীকে আবার তিন অংশে বিভক্ত করা হয়েছে। তারা চিনবার জন্ত ৪৮টি চিত্র বা মণ্ডলের পরিকল্পনা করা হয়েছে। এদের ২১টি সূর্যপথের উত্তরে, ১২টি সূর্যপথের বাণিচক্রে এবং ১৫টি সূর্যপথের দক্ষিণে অবস্থিত। অধিকাংশ তাবাই এই চিত্রসমূহের ভিতরে অবস্থিত। অষ্টাদশ তারাসমূহ চিত্রের নিকটবর্তী অঞ্চলে অবস্থিত। এগুলি মণ্ডলের অগণিত তাবা।

আবদুল রহমান সূফী তারা সম্বন্ধে একটি গ্রন্থ রচনা করেন; প্রত্যেক জ্ঞানী ব্যক্তি এই গ্রন্থখানিকে কৃতজ্ঞতাব সাথে গ্রহণ কবেছেন। আমবা নিম্নে পর্যবেক্ষণের পূর্বে এই গ্রন্থ অনুযায়ী তাবাসমূহকে একটি গোলাকে

নির্দেশ করেছি, এবং লক্ষ্য করেছি যে, এদের অধিকাংশ তারার অবস্থানই আকাশে ঐ সমস্ত তাবার প্রকৃত অবস্থান থেকে পৃথক। এ থেকে আমরা আল্লাহ তা'লার অনুগ্রহ ও সাহায্য স্বৰূপ করে নিজে পর্যবেক্ষণ দ্বারা ঐ সমস্ত তারার প্রকৃত অবস্থান নির্ণয় করতে ইচ্ছা করি। এর ফলে আমরা দেখতে পাই যে, সূর্য্যীয় গ্রন্থে তারাসমূহের যে অবস্থান দেখানো হয়েছে, সে অবস্থান থেকে তারাস্থলি এগিয়ে গেছে। অতএব সাধারণ পর্যবেক্ষণে তাদের প্রকৃত অবস্থান স্থাপন করার পথে দেখা যায় যে দৃশ্য-অবস্থান ও প্রকৃত অবস্থানে কোন পার্থক্য নাই।

এই নীতির উপরে ভিত্তি করে যে সমস্ত তারার অবস্থান আগে থেকেই দেওয়া আছে, তাদের মধ্যে ২৭টি তারা ব্যতীত আমরা অস্ত-স্থলি পুনরায় পর্যবেক্ষণ করেছি। এই ২৭টি তাবা এত দক্ষিণে যে, সমরকন্দ থেকে এগুলি দেখা যায় না। এদের মধ্যে আরা (বেদী) মণ্ডলে ৭টি, আর্গেনিভিস (অর্ধবহান) মণ্ডলে ৮টি (৩৬ নং থেকে ৪১ নং পর্যন্ত, এবং ৪৪ নং ও ৪৫ নং), সেক্টরাসে (মহিবাসুর) ১১টি (২৭ নং থেকে শেষ পর্যন্ত) এবং শাদু'ল মণ্ডলে একটি (দশম) তাবা। আবদুর রহমান সূর্য্যীয় তালিকা থেকে এই ২৭টি তাবার অবস্থান নিয়ে যুগ পরিবর্তনের জন্য তাদের দ্রাঘিমাংশ ও অক্ষাংশের প্রয়োজনীয় পরিবর্তন করা হয়েছে।

এই ২৭টি তারা ব্যতীত আরো ৮টি তারা টলেমী পর্যবেক্ষণ কবেছিলেন বলে আবদুর রহমান সূর্য্যী তাঁর বইতে উল্লেখ করেছেন; কিন্তু সূর্য্যী নিজে এই ৮টি তারা দেখতে পান নাই, এবং অনেক চেষ্টা কবে আমরাও দেখতে পাই নাই। সেজন্য বর্তমান তালিকাতে আমরা এই ৮টি তারার উল্লেখ করি নাই। টলেমীর এই তারাস্থলো হলো, অরিয়ান চতুর্দশ তাবা, শাদু'লের একাদশ তাবা, এবং দক্ষিণ মীনেষ দ্ব্যষ্টী অগঠিত তাবা।

আমাদের তালিকাতে ৮৪১ হিজরীর প্রারম্ভে তারাসমূহের অবস্থান নির্দেশ করেছি; প্রতি ৭০ নৌরবৎসরে তারাসমূহ ১ ডিগ্রী এগিয়ে

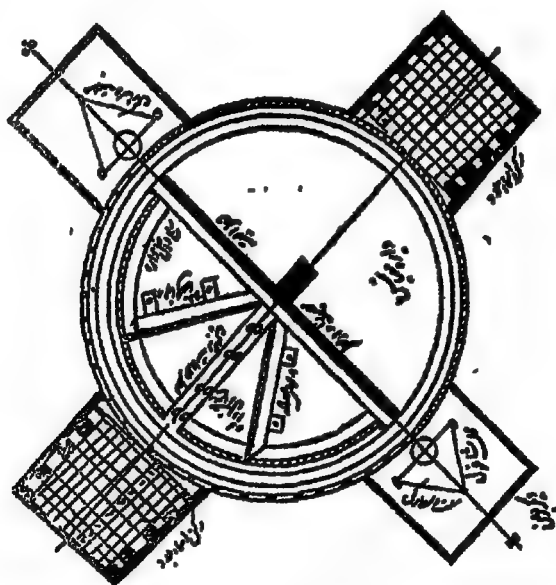
যায, এই স্বীকার্যকে ভিত্তি কবে, আমরা ঐ তাবাসমূহের অস্তিত্ব সময়েব অবস্থানও নির্ণয় করতে পারি।”

উলুগ বেগের তাবা-তালিকাতে মোট ১০১৮টি তারার অবস্থান দেওয়া আছে। এব মধ্যে উপরের বর্ণনা অনুযায়ী ১৭টি তাবা তিনি পর্যবেক্ষণ করেন নাই। টলেমীর তালিকা থেকে ঐ তারাগুলির দ্রাঘিমাংশে একটি ঋক সংখ্যা যোগ করে তিনি ঐগুলিকে নিজ তালিকাভুক্ত কবেছেন। বর্তমানে উলুগ বেগের তালিকা বিশেষভাবে আলোচনা করে দেখা যায় যে, আরো চারটি তারার দ্রাঘিমাংশও উলুগ বেগ নিজে পর্যবেক্ষণ করেন নাই, টলেমীর তালিকার দ্রাঘিমাংশ যথার্থ্যিতি পরিবর্তন কবে নিজ তালিকাতে ব্যবহার করেছেন। এ ছাড়া আনো ৮২ ছোড়া তাবা ঐ তালিকাতে স্থান পেয়েছে, যাদের একটির অক্ষাংশ সময়কালের মানমণ্ডিরে নির্ণীত হয়েছে, এবং অষ্টটির অক্ষাংশ টলেমীর তালিকাতে প্রদত্ত অক্ষাংশেব পরিবর্তন কবে নিজ তালিকাভুক্ত করেছেন। এইভাবে দেখা যায় যে, উলুগ বেগ নিজে বা তাঁর সহকর্মীগণ ৯০০টি দ্রাঘিমাংশ এবং ৮৭৮টি অক্ষাংশ পর্যবেক্ষণ দ্বারা নির্ণয় কবেন।

টলেমীর মত উলুগ বেগও মণ্ডল অনুযায়ী তারা পর্যবেক্ষণ কবেছেন। তিনি সূর্য্যী তাবা-তালিকাই (টলেমীর তালিকার অনুবাদ) অনুসরণ করেন; অস্তিত্ব বা বিশৃঙ্খলভাবে পর্যবেক্ষণ কবেন নাই। এ সমস্ত পর্যবেক্ষণই সময়কালের মানমণ্ডিরে করা হয়। উলুগ বেগ নিজে এই মানমণ্ডিরেব অক্ষাংশ নির্ণয় করেন, এবং তাঁর গণনা মতে এই অক্ষাংশের পরিমাণ $৩৯^{\circ}৩৭'$ উত্তর; বর্তমান মতে (ট্রুড কঙ্ক নির্ণীত) এই অক্ষাংশেব পরিমাণ $৩৯^{\circ}৩৮'৫০''$ ।

কি প্রক্রিয়াতে উলুগ বেগ তাঁর পর্যবেক্ষণ-কাজ চালান, কোন আরবী বা পারস্যী গ্রন্থে তাব উল্লেখ পাওয়া যায় না। তবে এই-মাত্র জানা যায় যে, তিনি নাসিরুদ্দিন আল-তুসীর ‘জিহ-ই-ইলখানি’কে ভিত্তি করেই তাঁর তালিকা প্রণয়ন করেন। আবদুল মুমিন আমিনি

কর্ক পান্সী ভাষায় লিখিত একখানা বইয়ের পাতুলিগিতে আলেক-জান্দ্রিয়া, মাৰাথা ও সমরকন্দের মানসঙ্গিবে যে সমস্ত যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা হতো তার বিবরণ দেওয়া আছে। অতি সুলভভাবে চিত্রের সাহায্যে এই সমস্ত যন্ত্রের অতি সূক্ষ্ম বিবরণ দেওয়া আছে। তারা-সমূহের দিগংশ ও উন্নতি নির্ণয়ের জন্য যে যন্ত্র ব্যবহার করা হতো তার একটি চিত্র নীচে দেওয়া গেল। এই চিত্র থেকে বোঝা যায় যে, ক্ষুদ্র বিভক্তির জন্য মুসলিম জ্যোতিষবিদগণ ডায়ালগোনাল স্কেল ব্যবহার করতেন। কিন্তু কোন বইতে এ সম্বন্ধে কোন উল্লেখ পাওয়া যায় না।



রেখাচিত্র ৩১ : উলুগ বেগ কর্ক দিগংশ ও উন্নতি নির্ণয় যন্ত্র

উলুগ বেগ বলেছেন যে, যে ২৭টি তারার দ্রাঘিমাংশকে তিনি টলেমী প্রদত্ত দ্রাঘিমাংশের পরিবর্তন করেছেন, সেই পরিবর্তন তিনি ৭০ বৎসবে ১ ডিগ্রী হিসাবে করেছেন। অবশ্য ইবনে আলালাস,

ইবনে ইউনুস এবং নাসিকদিনও ঠিক এই ভিত্তিই ব্যবহার করেছেন। কিন্তু তারাব তালিকা থেকে দেখা যায় যে, সূফীর তালিকাতে প্রদত্ত দ্রাঘিমাংশের সঙ্গে $৬^{\circ}৫৯'$ যোগ ক'বে তিনি ঐ ২৭টি তারাব দ্রাঘিমাংশ নির্ণয় করেছেন। সূফী নিজেও টলেমীর তালিকাতে প্রদত্ত দ্রাঘিমাংশের সঙ্গে $১২^{\circ}৪২'$ যোগ ক'বে ৯৬৪ খ্রিস্টাব্দে নিজ তালিকা প্রণয়ন করেন, এবং উলুগ বেগের তালিকা তৈরী হয় ১৪৩৭ খ্রিস্টাব্দে। এই দুই তালিকা প্রণয়নের ভিতরে সময়ের পার্থক্য ৪৭৩.৫ বৎসর। এই সময়ে দ্রাঘিমাংশের পার্থক্য $৬^{\circ}৫৯'$ হলে, বার্ষিক অগ্রগতির পরিমাণ হয় $৫১.৪৩''$, অর্থাৎ প্রতি ৬৮ বৎসবে ১ ডিগ্রী। এই অসামঞ্জস্যের একটিমাত্র ব্যাখ্যা দেওয়া যেতে পারে। উলুগ বেগ এই অগ্রগতির পরিমাণ বলেছেন, “হেফতেত আশ-শামসি” অর্থাৎ ৭০ সৌরবৎসব; সূফী ও উলুগ বেগের সময়ের হিজরী বৎসবেব পার্থক্য $৮৪১ - ৩৫৩ = ৪৮৮$ হিজরী বৎসব। মনে হয় যে, উলুগ বেগের সহকর্মীগণ এই ৪৮৮ বৎসরকে সৌরবৎসরে পরিণত না ক'বেই এর উপরে প্রতি ৭০ বৎসবে ১ ডিগ্রী অগ্রগমন করে নিয়েছেন। এই হিসাবে দ্রাঘিমাংশের পবিবর্তন হয় $৬^{\circ}৫৮'১৮''$ ।

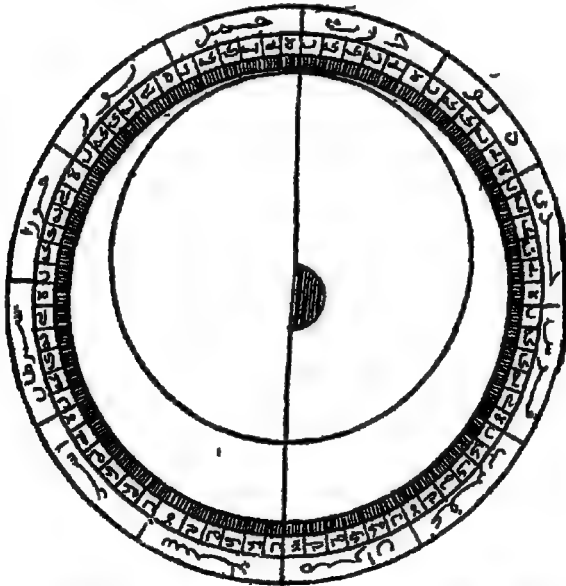
উলুগ বেগের তাবা-বর্ণনা সম্পূর্ণভাবে সূফীর তাবা বর্ণনার অনুবাদ; আবার সূফীর বর্ণনাও টলেমীর বর্ণনার হুবহু অনুবাদ। অবশ্য দুই-এক জায়গায় কিছু ভুলও আছে। উলুগ বেগ নিজে কোন তাবার উজ্জলতা নির্ণয় করেন নাই। তিনি সূফীর তালিকাতে প্রদত্ত উজ্জলতাই ব্যবহার ক'বেছেন। সূফী প্রত্যেকটি তাবার উজ্জলতা সংখ্যার না লিখে কথার বর্ণনা দিয়েছেন; উলুগ বেগ এগুলি সংখ্যাতে লিখেছেন।

১৪৪৯ খ্রিস্টাব্দে ২৭শে অক্টোবর উলুগ বেগ তাঁর পুত্র আবদুল লতিফ কতৃক নিহত হন।

চতুর্থ পরিচ্ছেদ

মুসলিম জ্যোতির্বিদগণের গণনা-প্রণালী

মুসলিম জ্যোতির্বিদগণ নিজস্ব গণনা-প্রণালী প্রচলন করেন আবোদশ শতাব্দী থেকে। এর পূর্বে তাঁরা কোন্ পদ্ধতিতে গণনা করতেন সে



রৈখাচিত্র ৩২ : ভাষাকোল মনাতেক বা আকাশ-কলক

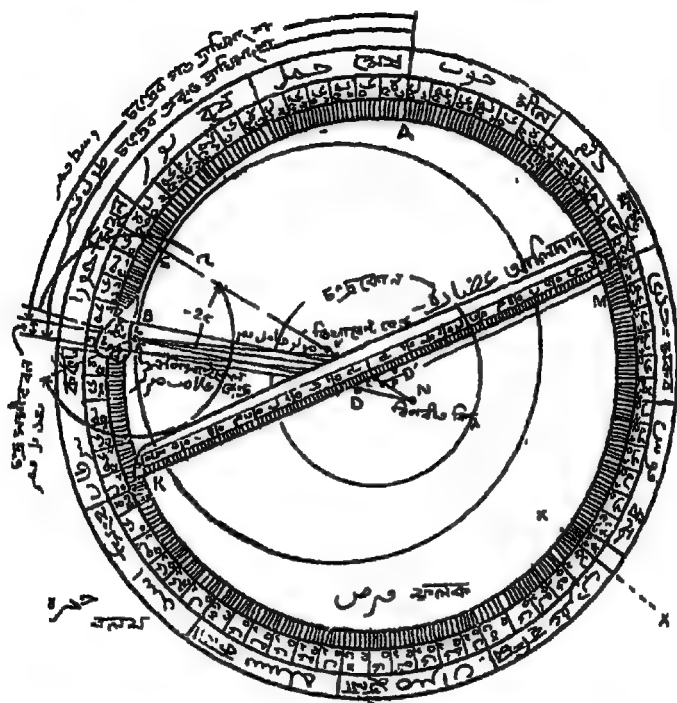
সম্বন্ধে বিশেষ কিছু জানা যায় না। পরবর্তী যুগে যে পদ্ধতি তাঁরা প্রয়োগ করতেন, তার বিশেষ একটি পদ্ধতি সম্বন্ধে এখানে আলোচনা

করা যাবে। এই পদ্ধতির প্রবর্তকের নাম জামশিদ গিয়াসউদ্দিন আল-কাশী। এর জীবনী ও কার্যাবলী সম্বন্ধে পূর্বে আলোচনা করা হয়েছে। আল-কাশী তাঁর গণনা-কার্যের সহায়তায় জন্ম একটি বিশেষ যন্ত্র আবিষ্কার করেন। তিনি এই যন্ত্রটির নাম দেন ‘তাবাকোল মানাতেক’ (طبق المانطق) বা আকাশ-ফলক। এর সাহায্যে তিনি গ্রহসমূহের গতি, তাদের অবস্থান, অর্ধাং সূর্য, চন্দ্র ও অন্যান্য গ্রহের অক্ষাংশ, দ্রাঘিমাংশ ও দূরত্ব নির্ণয়, সূর্যগ্রহণ ও চন্দ্রগ্রহণের তাবিখ ইত্যাদি নির্ণয় করতেন। তাঁর পদ্ধতি অনেক জাযগায় গ্রীক পদ্ধতি অপেক্ষা অনেক সুন্দর ফল প্রদান করত। বর্তমান অধ্যায়ে এই আকাশ-ফলক গঠন-প্রণালী ও তার সাহায্যে জ্যোতির্বিজ্ঞা বিষয়ক বিভিন্ন ঘটনার নির্ণয়-পদ্ধতি আলোচনা করা হবে।

আকাশ-ফলক নির্ণয় প্রণালী

এই যন্ত্রটিতে তামা, পিতল অথবা কাঠের তৈরী একটি বিঘ (disc, قرص) থাকে। এই বিঘটির ব্যাস অন্ততঃপক্ষে এক হাত; এর চেনে বেশী ব্যাস হলে যন্ত্রটি আরো অধিক সুন্দর হয় বলে আল-কাশী বর্ণনা করেছেন। বিঘটি একটি বলয়ের (Ring, حزام) ভিতরে আবদ্ধ থাকে এবং এর ভিতরে বিঘটিকে ঘুরিয়ে যে কোন অবস্থায় স্থির রাখা যেতে পারে। বিঘ ও বলয় উভয়ে একত্রে একটি সমতল গঠন করে। ফলকের পবিধি হতে একটি সৰু জিহ্বা বেবিধে থাকে। বলয়ের অবতলে একটি গর্ত কাটা হয়; ফলকের জিহ্বা এই গর্তের ভিতরে ঠিকভাবে বসতে পারে। ফলার এবং ওলন-দড়ি দিয়ে এই সমতল বাচাই করে দেখা হয়। নীচের চিত্রে আকাশ-ফলকের গঠন-প্রণালী দেখানো হয়েছে। বিঘের কেন্দ্রের চতুর্পাশে বলয়ের উপরে পাঁচটি বৃত্ত আঁকা হয় (চিত্রে ৪টি বৃত্ত দেখানো হয়েছে)। প্রথম বৃত্তটিকে বারো অংশে ভাগ করা হয়; এতে পাঁচটি বৃত্তই বিভক্ত হয়ে পড়ে। প্রথম ও দ্বিতীয় বৃত্তের মাঝখানে এই বাবো অংশে বাশিচকের বাবোটি রাখির নাম লেখা

হয়। দ্বিতীয় বস্তুটিকে বাহ্যন্তর অংশে ভাগ করা হয়; প্রত্যেক অংশে পাঁচ ডিগ্রী পবিমিত স্থান থাকে। দ্বিতীয় ও তৃতীয় বস্তুর মাঝখানে



রেখাচিত্র ৩৩ : বলয় ও ফলক (আল-কাশী)

সংখ্যা দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। তৃতীয় বস্তুটিকে তিনশত ষাট অংশে বিভক্ত করা হয়। প্রত্যেক অংশ এক ডিগ্রীর সমান। চতুর্থ বস্তুটিকে ডিগ্রীর ভগ্নাংশে বিভক্ত করা হয় এবং পঞ্চম বস্তুকে আবার ক্ষুদ্রতর

ভগ্নাংশে বিভক্ত করা হয়। এব প্রত্যেকটি অংশেব জন্ত একটি করে ছিদ্র থাকে এবং বিষেব জিহ্বাবও ছিদ্র করতে হয়। এই ছিদ্রগুলি একটি বস্তুর পরিধি উপরে গড়ে। একটি পাতলা কাঠি রাখতে হয়। এই কাঠি ছিদ্রেব ভিতরে ঢুকিয়ে বলষটিকে বাশিচক্রের সাথে আটকিয়ে রাখা হয়।

আববীষ পদ্ধতিতে অক্ষর দ্বারা সংখ্যা নির্দেশ করা হয়ে থাকে। অক্ষরের বিভিন্ন সংযোগে বিভিন্ন পূর্ণসংখ্যা গঠিত হয়। ভগ্নাংশ নির্দেশ কবতে ষট্টিক প্রধাব ব্যবহার করা হয়। অক্ষর দ্বারা সংখ্যা, কমা দ্বারা ষট্টিক পূর্ণসংখ্যা এবং সেমিকোলন দ্বারা ষট্টিক বিন্দু নির্দেশ করা হয়। কোন চাপ নির্দেশ কবতে ৩০ ডিগ্রীর একক ব্যবহার করা হয়। অক্ষর দ্বারা বাশিচক্রের প্রত্যেকটি বাশি এক-একটি ৩০ ডিগ্রীর এককরূপে ব্যবহার করা হয়। আমবা একুপ স্থলে ১ ব্যবহার কবব। যেমন $৯^{\circ}২০' ; ৭.০,৫৪^{\circ}$ অথবা $২৯০ ; ৭.০,৫৪^{\circ}$ এই সংখ্যা দ্বারা $২৯০ + \frac{৭}{৬০} + \frac{০}{৬০^২} + \frac{৫৪}{৬০^৩}$ ডিগ্রী বুঝায়।

অপভ্রু, কেল্ল, ডেকারেন্ট, বিপরীত বিন্দু ও ইকোয়ান্ট
অক্ষন প্রণালী

বিষটির পরিধির উপরে যে কোন একটি বিন্দুকে সূর্যের অপভ্রু (وجہ الشمس) মনে করা হয় এবং সেখান থেকে প্রত্যেক গ্রহের অপভ্রুব দূরত্ব-বিন্দুগুলি নিম্নলিখিতভাবে নির্দেশ করা হয় এবং প্রত্যেকটি

সূর্যের অপভ্রু থেকে পঁচিশটি গ্রহেব অপভ্রুব কৌণিক দূরত্ব				
শনি ♄	বৃহস্পতি ♃	মঙ্গল ♂	শুক্র ♀	বুধ ☿
$৫^{\circ}১০' ; ২৮^{\circ}$	$২^{\circ}২৯' ; ১৬^{\circ}$	$১^{\circ}১৬' ; ৫^{\circ}$	$১১^{\circ}১৯' ; ১৫^{\circ}$	$৪^{\circ}২' ; ৪০^{\circ}$

বিন্দুতে একটি করে দাগ দিতে হয়। এর প্রত্যেকটি দাগকে কেলেব সাথে যোগ কবতে হয়। বহু-গঠন সম্পূর্ণ হলে এই দাগগুলি মুছে

ফেলা হয়। ফলকের কেন্দ্রে হতে, সূর্য ও চন্দ্র ছাড়া অন্যান্য গ্রহের অগভীর দিকে দুইটি কেন্দ্রের দূরত্বের সমান অংশ কেটে নেওয়া হয় এবং সেখানে একটি দাগ দেওয়া হয়। সূর্যের বেলায় ফলকের কেন্দ্র থেকে সূর্যের অগভীর দিকে এবং চন্দ্রের বেলায় বিভক্তির আরম্ভ-বিন্দুর দিকে ঐ দূরত্বের সমান অংশ কেটে নিয়ে দাগ দেওয়া হয়। এই দাগগুলি ঐ গ্রহসমূহের ডেফারেণ্টের কেন্দ্র।

গ্রহসমূহের ডেফারেণ্ট বস্তুর কেন্দ্রের দূরত্ব						
সূর্য	চন্দ্র	শনি	বৃহস্পতি	মঙ্গল	শুক্র	বুধ
০	৫	৮	৭	০	৭	৮
২ ; ৬, ৯	১০ ; ১৯	২ ; ৫৮	২ ; ৩২	৪ ; ০৩	১ ; ২	৪ ; ৫২

এই বিন্দুগুলিকে কেন্দ্র করে এবং নিম্নলিখিত ব্যাসার্ধ নিয়ে প্রত্যেক গ্রহের ডেফারেণ্ট বৃত্ত আঁকা হয় :

৫	৮	৭	০	৭
৪৯ ; ৪১	৫২ ; ২	৫৫ ; ২৮	৪৫ ; ৪৭	৫৮ ; ৫৮

সূর্যের এবং বুধের ডেফারেণ্টের কোন প্রয়োজন হয় না, কেননা ফলকের পরিধিকেই সূর্যের পথ বলে গণ্য করা হয়। ফলকের চিহ্নিত কেন্দ্রটিকে সূর্যের ডেফারেণ্টের কৃত্রিম কেন্দ্র বলা হয়। বুধের জন্য চিহ্নিত কেন্দ্রকে বুধের গতি-পরিবর্তন বিন্দু বলে। এই বিন্দুতে বুধের অগভীর বেষ্টাব উপরে একটি লম্ব অঙ্কিত করে উভয়দিকে ৫;৮ পরিমাণ বাড়িয়ে দেওয়া হয়। এই দূরত্বে দুইটি দাগ দেওয়া হয়। এই দুইটি দাগের প্রত্যেকটিকে কেন্দ্র করে ৫১ ; ২৩ ব্যাসার্ধ নিয়ে দুইটি চাপ

আঁকা হয়। এতে একটি উপবৃত্তাকার চিত্রের উদ্ভব হয়। এই উপ-বৃত্তের বহুস্তর অক্ষাংশ ৫১;৮ এবং ক্ষুদ্রতম অক্ষাংশ ৪৬;১৫। ইহাই বুধের এপিসাইকেলের কেন্দ্রের ভ্রমণ-কক্ষ, অর্থাৎ বুধের ডেফায়েন্ট। বিভিন্ন গ্রহের ডেফায়েন্ট বিভিন্ন রং-এ আঁকা হলে থাকে; বাবহারের সমন্বয় এতে ভুল হওয়ার সম্ভাবনা কম থাকে। প্রত্যেকটি বহির্গ্রহের ও শুরের ডেফায়েন্টের বৃত্ত হতে অপভ্রমণ দিকে এবং চন্দ্রের বেলায় ফলকের কেন্দ্র হতে বিভক্তির আবর্তনের বিপরীত দিকে অর্থাৎ তুলারানির দিকে, ফলকের কেন্দ্র হতে প্রত্যেক গ্রহের কেন্দ্রের সমান দূরত্বে কতক-গুলি বিন্দু চিহ্নিত করা হয়। বুধের বেলায় ফলকের কেন্দ্র ও গতি-পরিবর্তন বিন্দুর অর্ধেক দূরত্বে একটি বিন্দু চিহ্নিত করা হয়। এই বিন্দু-গুলিকে ইকুয়াণ্ট কেন্দ্র বলে।

ডেফায়েন্ট, ঋ-দ্রাঘিমাংশ ও ঋ-অক্ষাংশ আঁকন

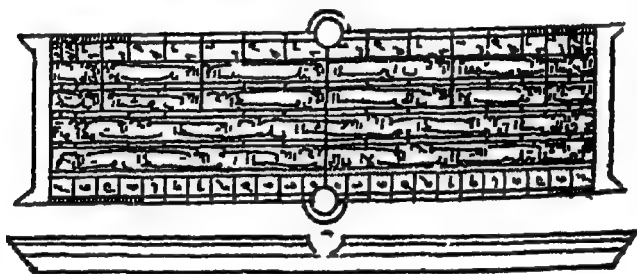
বিভক্তির আবর্তন হতে ফলকের একটি ব্যাস আঁকা হয়। একে সমীকরণ-ব্যাস (Equating diameter, قطر استواء) বলে। সমীকরণ-ব্যাসের উপরে ফলকের কেন্দ্র হতে নিম্নলিখিত দৃশ্যে এবং তুলারানির প্রথম বিন্দুর নিকটে শনির জন্ত দুইটি, বৃহস্পতির জন্ত দুইটি, মঙ্গলের জন্ত দুইটি, শুরের জন্ত একটি এবং বুধের জন্ত একটি, এই মোট আটটি বিন্দু চিহ্নিত করা হয়। এই চিহ্নগুলি গ্রহসমূহের ঋ-অক্ষাংশ। অন্তর্গ্রহ দুইটির জন্ত একটি করে চিহ্ন নেওয়ার কারণ, তাদের প্রান্ত দুইটি নয়। শুরের এপিসাইকেলের প্রান্ত সবচেয়ে উত্তরে এবং বুধের এপিসাইকেলের প্রান্ত সবচেয়ে দক্ষিণে।

পাঁচটি গ্রহের অক্ষাংশ-রেখার দৃশ্য

♄	♃	♂	♀	♂
৫৩; ৫৫; ৫০; ১৫৭; ৪৬; ৫০; ৯	৫০; ০৪০; ৫৪	৫৮; ৫৮	৪৬; ০	

আলিদাদ ও কলার গঠন সম্পর্কে

তামা, পিতল অথবা কাঠ দিয়ে দুইটি কলার তৈরী করা হয়। এর একটি আন্তরলাবেব আলিদাদেব মত একদিকে সমান; দৈর্ঘ্যে ফলকের ব্যাসের বেশী, কিন্তু বলয়ের বহির্ব্যাসের কম। আব একটির দুই দিকেই দাগ কাটা থাকে (মুহাররাফ)। এক দিকের দাগ দ্রাঘিমাংশ নির্ণয়ের জন্ত এবং অত্রদিকের দাগ অক্ষাংশ নির্ণয়ের জন্ত। এজন্ত দুইটি আলিদাদ একসঙ্গে জোড়া লাগানো বলে মনে হয়। প্রত্যেকটি দিকের মাঝখানে খুব ছোট একটি অর্ধবৃত্তাকার অংশ থাকে।



রেখাচিত্র ৩৪ : আলিদাদ ও কলার

দুই ধাপেব প্রথমটিকে ব্যাস-ধার (হাবফুল কাতর) বলা হয়। এটিকে কলকের ব্যাসের ৬০ ভাগে বিভক্ত করতে হয়; সেগুলিকে আরো মত সম্ভব ক্ষুদ্রতর অংশে বিভক্ত করা হয়। এই অংশগুলিকে কেন্দ্র থেকে বাইরের দিকে সংখ্যা দ্বারা চিহ্নিত করা হয়। দ্বিতীয় ধাপটিকে চাপ-ধার (হারফুল কাসি) বলা হয়। এতে চাবটি বিভিন্ন প্রকার দাগ কাটা থাকে। প্রত্যেক প্রকার দাগেব সঙ্গে আলিদাদের দাগেব সম্বন্ধ আছে। আলিদাদের চারটি বিভিন্ন অবস্থানের জন্ত এই চার প্রকার দাগ কাটা থাকে। এই চারটি অবস্থানের জন্ত আলিদাদকে চাপ-ধাপেব গর্তে আটকানো থাকে। চাপ-ধাপের উত্তরেব অংশকে মাথা এবং দক্ষিণের অংশকে লেজ বলে। চাপ-ধাপের মাথা থেকে মেবাদি-বিন্দু

পর্বত চাপের গরিমাণ যদি θ হয়, তা হলে বলয়ের উপরে যে বিন্দু ব্রাচিমাংশ λ , সেই বিন্দু চাপ-বারের উপরে $\cos(\lambda + \theta)$ বিন্দুতে যেবে মিশবে। θ -এব চাবটি বিভিন্ন মানের জন্য আলিদাদের চারটি বিভিন্ন অবস্থান নির্দেশ করে। এই অবস্থান চারটি হলো :

- (১) $\theta = ৯০$, চন্দ্রের অক্ষাংশ এবং অন্তঃগ্রহসমূহের দ্বিতীয় অক্ষাংশ নির্ণয়ের জন্য।
- (২) $\theta = ০$, মঙ্গলের ব্রাচিমাংশ এবং অন্তঃগ্রহসমূহের দ্বিতীয় ও তৃতীয় অক্ষাংশ নির্ণয়ের জন্য।
- (৩) $\theta = ৮০$, শনির অক্ষাংশ নির্ণয়ের জন্য।
- (৪) $\theta = ১০$, বৃহস্পতির অক্ষাংশ নির্ণয়ের জন্য।

উপরে বর্ণিত দুইটি বলয়ের প্রথমটিকে আলিদাদ এবং দ্বিতীয়টিকে কলার বলে। আলিদাদের একদিকে, সূর্য ব্যতীত অন্য ছয়টি গ্রহের জন্য ছয়টি দাগ কাটা থাকে। এই দাগগুলিকে অন্তর দাগ বলে। ফলকের কেন্দ্রে থেকে এই দাগগুলির দূরত্ব নীচে দেওয়া হলো :

৫	৮	৬	৮	৭	৭
৫ ; ১৭	৫ ; ৩৮	১০ ; ৩৮	৩০ ; ৩২	৪২ ; ২৫	১৮ ; ১৩

ফলকের কেন্দ্রে থেকে কেন্দ্রে করে এবং এই দুইগ্রহসমূহকে ব্যাসার্ধ নিয়ে ছয়টি বৃত্ত আঁকা হয়। এই বৃত্তগুলিকে অন্তরবৃত্ত বলে। দ্বিতীয় কলারের মাথা থেকে ৬৩ অংশ দূরে একটি চিহ্ন দেওয়া হয়। এই চিহ্নটিকে চন্দ্রগ্রহণ চিহ্ন এবং তেত্রিশ অংশ দূরে আর একটি চিহ্নকে সূর্যগ্রহণ চিহ্ন বলে। উনত্রিশ অংশ দূরে আর একটি চিহ্ন দেওয়া হয়। এই চিহ্নটি পূর্ণ চন্দ্রগ্রহণের স্বাধিকাল নির্দেশ করে। এই উনত্রিশ অংশ এবং তেষাটি অংশকে বারো ভাগে বিভক্ত করে চন্দ্রগ্রহণ-সংখ্যা নির্ণয় করা হয়।

কলারের বিভক্তির আবশ্য থেকে অঙ্কদিকের তেত্রিশ অংশকে বারো ভাগে বিভক্ত করে সূর্যগ্রহণ-সংখ্যা নির্ণয় করা হয়। এই সংখ্যাগুলি কেন্দ্রেব দিক থেকে লেখা হয়। এতপরে দুইটি কলারকে একটি পাতলা শিকল দিয়ে আটকানো হয়। এই শিকলের দৈর্ঘ্য ব্যাসার্ধের সমান।

গড় গতির তালিকা প্রণয়ন

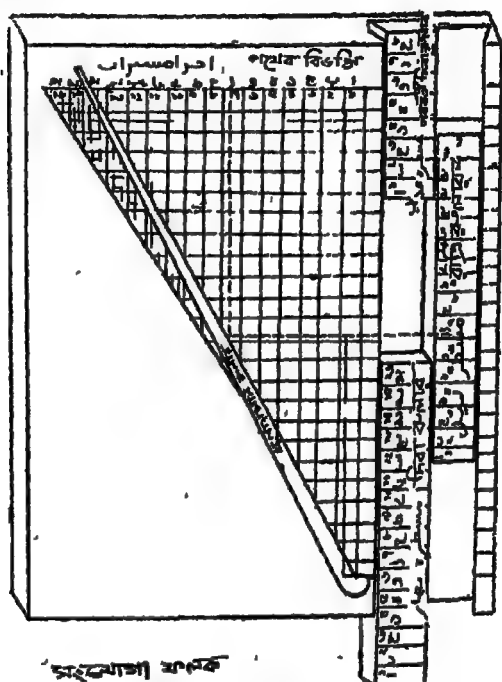
কলকেশ পিছনের দিকে একটি ছক আঁকা হয়। এই ছকে এগারোটি কলম থাকে। প্রথম কলমে সংখ্যা, পাঁচটি কলমে সূর্য, চন্দ্র ও বহির্গ্রহ-সমূহের গড়-গতি এবং অবশিষ্ট পাঁচটি কলমে সূর্যের অপভ্র, চন্দ্রকোণ, চন্দ্রেব পাতবিন্দুর গড়-গতি এবং অন্তর্গ্রহ দুইটির মিশ্রকোণ (সূর্যের গড় দ্রাবিমাংশ এবং অন্তর্গ্রহের গড় কোণের বোগফলকে মিশ্রকোণ বলে) দেওয়া থাকে। এই ছকে মোট ৫৮টি সারি থাকে। তিনটি সারির কলম-হেডিংসের জন্ত ত্রিাদিক দশটি অসম্পূর্ণ ইবাজদিগার্দ বংসবে গ্রহসমূহের গড়-গতিব জন্ত দশটি সাবি, পঞ্চমতী উনিশটি সাবি নবটি দশকের, নয়টি শতকের এবং একটি সহস্রের জন্ত, বাবো মাসের জন্ত, অধিমাসের পাঁচ দিনের জন্ত মোট তেরটি সারি, একক দিন ও দশক দিনের জন্ত বাবোটি সাবি এবং ঘণ্টার জন্ত একটি সারি থাকে (চিত্র ৩৬)। ছকে দেখা যায় যে, প্রথম সারিতে ৮৫১, ৮৫২, ৮৫৩, ... ৮৬০ ইবাজদিগার্দ বর্ষের প্রারম্ভে যে গড়-দ্রাবিমাংশ বা কোণ ছিল, সেইগুলি দেওয়া আছে। ৮৫১ ইবাজদিগার্দ বর্ষের প্রথম দিনকে (১৬ই নভেম্বর, ১৪৮১) ঐ বুগেব আরম্ভ মনে করা হয়। ঐ দিনে মূলতান দ্বিতীয় বাবাজিদ সিংহাসনে আরোহণ করেন। কোন্ সময়ে গড়-দ্রাবিমাংশ বা কোণ কত হয়েছে, অজ্ঞাত সারিতে সে সমস্ত দেখানো হয়েছে। এই সময় ১০, ২০, ৩০, ... ১০০, ২০০, ৩০০, ... ১০০০ ইবাজদিগার্দ বর্ষ এবং পরে মাস, দিন ও ঘণ্টার দেখানো হয়েছে। ছকছুক সংখ্যা সমস্তই বাশি-সংখ্যা, ডিগ্রী ও মিনিটে লেখা হয়েছে।

ਸਰਕਾਰੀ ਮੁਦਰਾ ਨੰਬਰ	ਰਕਮ	
	ਰੁਪਏ	ਪੈਸੇ
੫੭੨	੮੪,੨੨੦	੦੦
੫੭੨	੮,੧	੦੦
੫੭੭	੭,੭੭	
੫੭੮	੭,੭੭	
੫੭੯	੭,੨੮	
੫੮੦	੭,੨੦	
੫੮੧	੨,੭੭	
੫੮੨	੨,੮੩	
੫੮੩	੨,੨੧	
੫੮੪	੨,੨੦	੦੦
੨੦	੨੨,੨੧	੦੦
੨੦	੨੨,੨੦	੦੦
੬੦	੨੨,੨੦	
੮੦	੨੦,੨੨	
੯੦	੨੬,੭	੦੦
੯੦	੨੬,੮੦	੦੦
੯੦	੨੬,੮੦	੦੦
੯੦	੨੬,੮੦	੦੦

বাগ'ফলক গঠন প্রণালী

এক হাত লম্বা এবং ঠেঁ হাতেব বেশী চওড়া কাঠেব, তামার অথবা
 তেলের একটি ফলক লওয়া হয়। ফলকের পূর্বেদেব যতদূর সম্ভব
 ান করা হয়। ফলকটির উপরে একটি সমকোণী ত্রিভুজ এমনভাবে
 কা হয়, যেন ত্রিভুজটির দুইটি বাহু ফলকের দুইটি ধারের সমান্তরাল
 ।। ত্রিভুজের বড় বাহু বা ভূমিকে ষষ্ঠাব জন্ত ২৪ ভাগে বিভক্ত
 া হয়; এদের প্রত্যেক ভাগকে আবার ৬০ ভাগে বিভক্ত করা হয়।
 াট বাহুটি ১৬ ভাগে ভাগ করা হয় এবং এ ক্ষেত্রেও প্রত্যেক ভাগকে
 ০ ভাগে ভাগ করা হয়। দুই বাহুর প্রত্যেক বিভক্তি-বিন্দু থেকে
 ষষ্ঠ বাহুর সমান্তরাল সরলরেখা আঁকা হয় এবং এই রেখাগুলি বাড়িয়ে
 স্ত্র রেখাগুলিব সাথে মিলিয়ে দেওয়া হয়। দুই বিভিন্ন প্রকার বেখা
 বিভিন্ন রং-এ আঁকলে চিনবাব সুবিধা হয়। ত্রিভুজটির বৃহত্তর বাহুর
 ধাইরে, ফলকের একদিক থেকে অত্রদিক পর্যন্ত একটি পানির পাত্র
 তৈরী করা হয়। এই পাত্রটির ভিতরের অংশ ত্রিভুজের পাশের
 অংশের চেয়ে বড় করা হয়। এই পাত্রটির পাশে আব একটি পানির
 পাত্র থাকে। দ্বিতীয় পাত্রটি প্রস্থ এবং উচ্চতাব প্রথম পাত্রটির
 সমান; এর দৈর্ঘ্য ত্রিভুজের ভূমির ষ্ঠ পর্যন্ত হবে থাকে। দুইটি পাত্র
 একত্রে যোগ কবলে অনেক ভাল ফল পাওয়া যায়। এরপরে কাঠেব
 অথবা পিতলের তিনটি কলার তৈরী করা হয়। প্রত্যেকটি কলারবেব
 বেধ উপরের পানির পাত্রের প্রস্থের সমান এবং একটি কলারবেব দৈর্ঘ্য
 ত্রিভুজের ভূমিব এক-তৃতীয়াংশ। এই কলারটিকে পববর্তী-দিবস কলার
 বলা হয়। অত্র দুইটি কলারবেব দৈর্ঘ্য ত্রিভুজের ভূমিব দুই-তৃতীয়াংশ। এদের
 একটিকে দিবস-কলার এবং অত্রটিকে রাত্রি-কলার বলা হয়। রাত্রি-
 কলারটিকে দ্বিতীয় পানি-পাত্রে রাখা হয়; দিবস-কলার ও পরবর্তী
 দিবস-কলার প্রথম পাত্রে এমনভাবে রাখা হয়, যেন পববর্তী দিবস-কলারবেদ
 সমকোণের পাশে থাকে। পাত্রের ভিতরে কলার তিনটিকে নড়ানো

যেতে পাবে, কিন্তু ফলকের উপরে তোলা যায় না। এই ফলকের চিত্র নীচে দেওয়া গেল।



বেখাচিত্র ৩৬ : সংযোগ ফলক

পববর্তী দিবস-কলার আট ভাগে এবং অত্র দুইটি ফলাকের প্রত্যেক টিকে ষোলভাগে ভাগ করা হয়। পানির পাত্র ও ফলকের পব্বিধি মাঝখানে ঘটা এবং সূর্যকোণ থেকে সমকোণ পর্যন্ত ত্রিভুজের ভূমিতে প্রতি পাঁচ-মিনিট অংশ লেখা হয়। সমকোণের প্রথম থেকে শেষ পর্যন্ত গ্রহ-কক্ষের বিভক্তির সংখ্যা লেখা হয়। সূর্যকোণের যে জাযগা থেকে ঘণ্টার সংখ্যা আরম্ভ হয়, সেখানে একটি ছিদ্র ক'বে সেই ছিদ্রের ভিতর দিয়ে ত্রিভুজের অতিবাহার সমান একটি স্রতা ঢুকানো হয়।

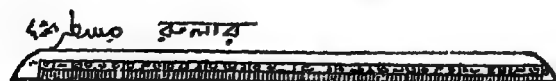
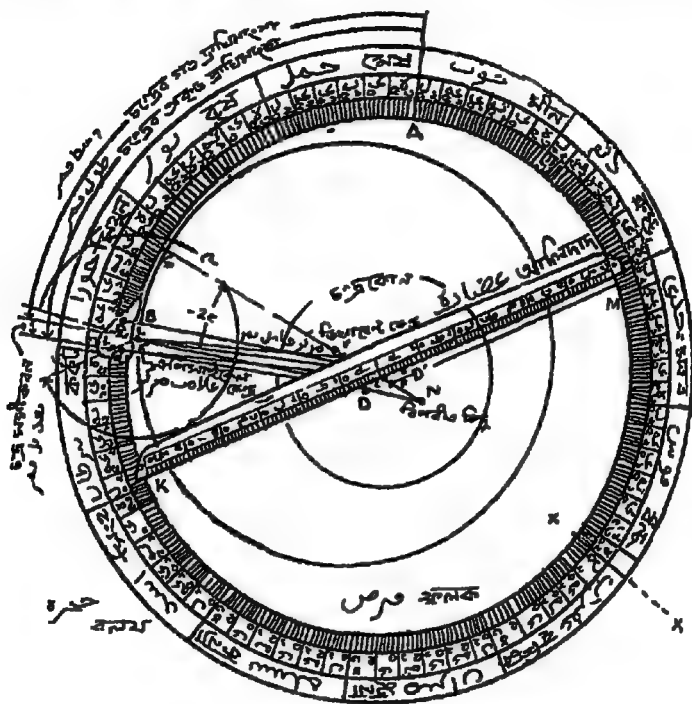
গড়-অবস্থান নির্ণয়

ফলকের উপরে সূর্যের অগভূর অবস্থানকে বলষের উপরে অবস্থিত সূর্যের অগভূর অবস্থানকে বিপরীতে রাখা হয়। এই অবস্থান ছিঁদ্রের ভিতরে কাঠি দিবে আটকানো হয় ; কিছু সময় পবে অগভূর স্থান পবিবর্তন হলে ফলককে অনুরূপভাবে ঘুরাতে হয়।

কোন সময়ে কোন গ্রহের গড় অবস্থান জানতে হলে, পাবশ্রদেশীয় পঞ্জিকা থেকে সেই সময় ঠিক করে নেওয়া হয়। ঐ সময় যদি ছকেব নির্দিষ্ট কোন বর্ষের প্রারম্ভে হয়, তা হলে ঐ গ্রহের বিপরীতে যে সংখ্যা লেখা থাকে, সেই সংখ্যাই নেওয়া হয়। আর ঐ সময় বর্ষ আবেজের আগে বা পবে হলে, নির্দিষ্ট সময় এবং ছকেব উপরে দেওয়া কোন বর্ষের আবেজের ভিতরে যত পরিমাণ চাপ অভিক্রান্ত হয়, দুইটি কলার ও গড় গতিব ফলের সাহায্যে সেই পরিমাণ চাপ ভিতরেব বলষের উপরে নেওয়া হয়। তাবপরে ভিতরের বলষটি এমনভাবে ঘুবানো হয়, যেন চিহ্নিত চাপের প্রথম বিন্দু স্থি-বিন্দুটির বিপরীতে পড়ে। চাপের শেষ বিন্দুর বিপরীতে বাইরের বলষের চিহ্নই গ্রহটির গড় অবস্থান নির্দেশ করে। অবশ্র এই অবস্থান কনস্ট্যান্টিনোপোলের দ্রাঘিমাংশের এবং দুপুর বারোটার সময়ে ঐ গ্রহের অবস্থান। কনস্ট্যান্টিনোপোলের দ্রাঘিমাংশ ৬০ : ০। অত্র দ্রাঘিমাংশ হতে গ্রহসমূহের গড় অবস্থান নির্ণয় করতে হলে, দুই জায়গার দ্রাঘিমাংশের অন্তরকে ঘণ্টা, মিনিটে পবিবর্তিত ক'রে প্রতি ঘণ্টার গড়-গতি দ্বাৰা গুণ কবতে হয়। নির্দিষ্ট স্থানের দ্রাঘিমাংশ ৬০ ডিগ্রীর কম হলে, উপরেব গুণফলকে ৬০ ডিগ্রী দ্রাঘিমাংশের বেলা বারোটার গড় গতি দ্বাৰা গুণ কবতে হয় এবং দ্রাঘিমাংশ ৬০ ডিগ্রীর বেশী হলে, হ্রাস কবতে হয়। একইভাবে বেলা বারোটা ছাড়া অত্র সময়ে এই গড়-অবস্থান নির্ণয় করতে হলে, ঐ সময় থেকে বেলা বারোটার পার্থক্যকে প্রতি ঘণ্টার গড়-গতি দ্বাৰা গুণ ক'বে বেলা বারোটার নির্ণীত অবস্থানের সঙ্গে যোগ অথবা বিয়োগ করতে হয়।

সূর্যের প্রকৃত দ্রাঘিমাংশ নির্ণয়

সূর্যের গড় দ্রাঘিমাংশ অনুযায়ী বলয়ের বিভিন্নস্থানের উপরে একটি দাগ দেওয়া হয়। এই দাগটিকে গড়-দাগ বলে। তারপর কলারের



রেখাচিত্র ৩৭ : বলয় ও ফলকের সাহায্যে সূর্যের প্রকৃত
দ্রাঘিমাংশ নির্ণয়

এক ধার এই গড়-দাগ ও কৃত্রিম কেন্দ্রের বরাবর এমনভাবে স্থাপন করা হয়, যেন গড়-দাগের উপরে কলারের বিভিন্ন স্থানের

পড়ে। তাবপবে আলিদাদেন্ন খাব কলারের সমান্তরাল করা হয়। এতে দুই কলাবেব মাঝখানে যে দুইটি চাপেব স্ফট হয়, সেই দুইটি চাপ সমান হয়। এই অবস্থায় গড় দাগেব নিকটে বলয়েব বিভক্তিতে আলিদাদেব যে অবস্থান হয়, সেখানে একটি দাগ দেওয়া হয়। এই দাগটিই প্রকৃত অবস্থান। মেবাদি বিন্দু হতে এই প্রকৃত অবস্থানের দূরত্বই প্রকৃত দ্রাঘিমাংশ। এবং গড় দাগ ও প্রকৃত অবস্থানের ভিতরের কোণিক দূরত্বই সমীকরণ। কৃত্রিম কেন্দ্র হতে গড়-দাগ পর্যন্ত রুলায়ের বিভক্তিব পরিমাণ বিখের কেন্দ্র হতে সূর্যেব দূরত্ব।

এখানে ফলকেব পরিধিই সূর্যেব ডেফারেন্ট ; অপভ্র, ফলকেব জিহ্বাতে পূর্বেই নির্দিষ্ট করা থাকে। কৃত্রিম কেন্দ্র বিখের কেন্দ্র নির্দেশ করে। ফলকেব কেন্দ্র ও কৃত্রিম কেন্দ্রেব ভিতরের দূরত্বই সৌব-মিকেলিকতা। পূর্ববর্তী পৃষ্ঠার চিত্রে এই দূরত্ব CF দ্বারা নির্দেশ করা হবেছে। সূর্যেব গড় দ্রাঘিমাংশ নির্ণয়েব পরে বলয়েব বিভক্তিসমূহের উপর এই দ্রাঘিমাংশেব সমান AM অংশে ছেদ করা হয়। এই M বিন্দুটিই আল-কাশীর গড়-দাগ। F বিন্দু হতে বিষুবন-বিন্দু দিকে M যে কোণে দেখা যায়, সেইটাই সূর্যেব প্রকৃত দ্রাঘিমাংশ। এই কোণেব মান নির্ণব করতে কলায়েব খাব FM-এব বরাবর বেখে আলিদাদকে ঘুরিয়ে রুলায়েব সমান্তরাল করা হয়। AF চাপটি সূর্যেব প্রকৃত দ্রাঘিমাংশ এবং কলারের উপরে FM-এব দূরত্ব, সূর্য ও পৃথিবীর দূরত্ব নির্দেশ কবে।

চন্দ্রের প্রকৃত দ্রাঘিমাংশ নির্ণয়

চন্দ্রেব গড় হতে সূর্যেব গড় বিরোগ করলে যে দূরত্ব পাওয়া যায়, উহাই চন্দ্রেব দ্রাঘণ ; এই দূরত্বেব দ্বিগুণেব সাহায্যে চন্দ্রেব কেন্দ্র পাওয়া যায়। চন্দ্রেব ডেফারেন্ট ও আলিদাদেব ছেদ-বিন্দুতে কাঁটা-টিকে বলয়েব বিভক্তি চন্দ্রেব কেন্দ্র অনুযায়ী স্থাপন ক'বে একটি দাগ দিতে হয়। এই দাগটি চন্দ্রেব এপিসাইকেলেব কেন্দ্র। এই কেন্দ্রেব দাগ ও এব বিগবীত বিন্দু বরাবর কলাবেব একটি ধার রাখা হয়।

তারপর আলিদাদকে কলারের সমান্তরাল করলে, আলিদাদের কাঁটা বলয়ের যে দাগের উপর পড়ে, সেই দাগটিকে চিহ্নিত করা হয়। এখান থেকেই কোণের গতিব আরম্ভ। এরপর আলিদাদকে বাশি-চক্রের রাশিসমূহের বিপরীত দিকে চাক্ষকোণ পৰিমাণ ঘুরিয়ে দাগ দিতে হয়। এই দাগটিকে চক্রের অন্তর্দাগ বলা হয়। কলারটিকে কেন্দ্রে দাগ ও অন্তর্দাগেব বরাবর বসিয়ে আলিদাদকে আবাব কলারের সমান্তরাল করতে হয়। কাঁটা কেন্দ্রের দাগের নিকট যে জায়গায় পড়ে, সেই জায়গায় বলয়ের বিভক্তিতে একটি দাগ দিতে হয়। এই দাগই চক্রের প্রকৃত অবস্থান নির্দেশ করে। মেঘাদি বিন্দু ও প্রকৃত অবস্থানের দূরত্বকে চক্রের গড় ও কেন্দ্রের আধিক্য পর্বত বাড়িয়ে দিলেই চক্রের প্রকৃত দ্রাঘিমাংশ পাওয়া যায়।

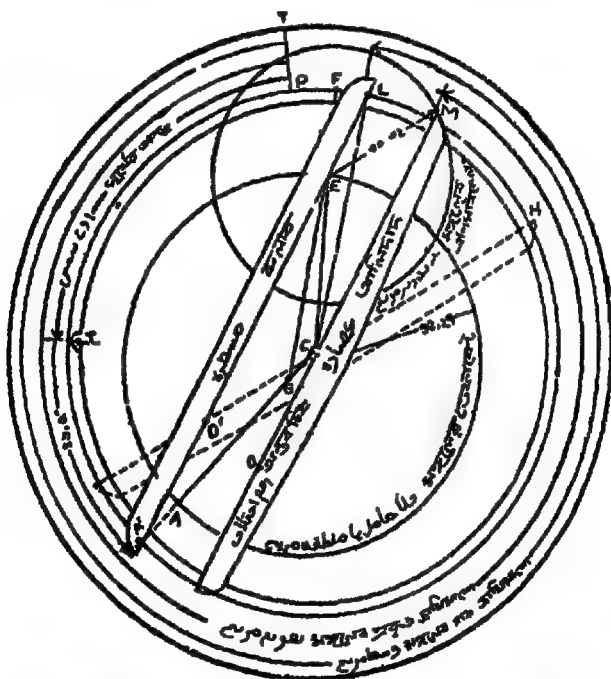
উপরের স্বর্ণনা থেকে দেখা যায় যে, সূর্যপথের উপরে চক্রের প্রকৃত অবস্থান নির্ণয় করতে, প্রথমে কয়েকটি গড়-গতি নির্ণয় করতে হয় : (১) চক্রের গড় দ্রাঘিমাংশ, (২) চক্রের গড় কোণ এবং (৩) সূর্যের গড় দ্রাঘিমাংশ। বলয়ের ধারে চক্রের গড় অবস্থান P-তে দাগ দিতে হয়। উপরে (১) এবং (৩)-এর অন্তর চক্রের দ্রাঘ্যেব সমান। একে ৫ বার নির্দেশ করলে P হতে শুরু করে দক্ষিণাবর্তে বলয়ের ধারে 2৫-এর সমান PS চাপের পরিমাপ করা হয়। তারপর ফলকটিকে ঘুরিয়ে এষ জিহ্বাকে S-এব বিপরীত দিকে এনে, একটি কাঠি দিয়ে আটকিয়ে রাখতে হয়। CP এবং চক্রের ডেকারেটের ছেদবিন্দু E-কে আলিদাদের সাহায্যে চিহ্নিত করতে হয়। এই E-কেই আল-ফাঈ কেন্দ্রদাগ আখ্যা দিবেছেন। কলারকে E এবং তার বিপরীত N-এব বরাবর স্থাপন করে আলিদাদকে ঘুরিয়ে কলারের সমান্তরাল করতে হয়। আলিদাদের ধার ও কলারের ধারের ছেদবিন্দু B থেকেই গড় কৌণিক গতির পরিমাপ করা হয়। এতে CB এবং NE সমান্তরাল হয়। দক্ষিণাবর্তে আলিদাদকে উপরের (২)-এব সমান পরিমাণ BK চাপ ঘুরাতে হয়। এই গণনা সম্পূর্ণ করার জন্য E থেকে সঠিক পৰিমাণে ও সঠিক দিকে এগিসাইকলের

ব্যাসার্ধের সমান অংশ ছেদ করতে হয়। প্রান্ত-বিন্দু L চন্ডের প্রকৃত অবস্থান নির্দেশ করে। এখানে একটি অস্থবিধা এই হতে পারে যে, L সম্পূর্ণরূপে ফলকের বাইরে পড়তে পারে। কিন্তু L-এর অবস্থানের জ্ঞান আমাদের বিশেষ আগ্রহ নাই। CL ভেক্টরের দিকই আমাদের প্রয়োজন। আমরা জানি যে, এগিসাইকেলের ধারে কেন্দ্র থেকে এগিসাইকেলের ব্যাসার্ধের দূরত্বে চন্ডের অন্তর্দাগ চিহ্নিত করা হয়। এখানে বিশেষভাবে সাবধান করে দেওয়া হয়েছে যে, আলিদাদকে এমনভাবে স্থাপন করতে হবে, যেন অন্তর্দাগ কৌণিক গতির প্রান্তবিন্দুর বিপরীত দিকে পড়ে। অর্থাৎ, D যদি অন্তর্দাগ হয়, তা হলে CD ভেক্টরের দিক, EL ভেক্টরের দিকের বিপরীত হবে। ফলকের উপর D দাগ চিহ্নিত ক'রে DE বরাবর ফ্লাব স্থাপন করতে হবে। এক্ষেত্রে DE ভেক্টর CE এবং EL ভেক্টরের সমষ্টির সমান; সুতরাং আলিদাদকে ঘুরিয়ে ফ্লাবের সমান্তরাল করলে, বলরের ধারের সাথে এম ছেদবিন্দু G, চন্ডের প্রকৃত দ্রাঘিমাংশ নির্দেশ করে।

গ্রহসমূহের ঐক্যত দ্রাঘিমাংশ নির্ণয়

গড় দ্রাঘিমাংশ অনুসারে আলিদাদের কাঁটাটিকে বলরের বিভক্তির উপরে বসিয়ে ফ্লাবের ধার ইকুয়াটরের পাশ দিবে আলিদাদের সমান্তরাল করা হবে। তারপর ক্রসারের ধার ও প্রত্যেক গ্রহের ডেকারেন্টের ছেদ-বিন্দুতে দাগ দেওয়া হবে। এই দাগ গ্রহের কেন্দ্র-দাগ। প্রত্যেক বহির্গ্রহের ক্ষেত্রে আলিদাদের কাঁটার মাথা সূর্যের গড় দ্রাঘিমাংশে স্থাপন করতে হবে এবং বলরের উপরে প্রত্যেক অন্তর্দাগে একটি ক'রে দাগ দিতে হবে। এই দাগগুলি গ্রহসমূহের দ্রাঘিমাংশের অন্তর্দাগ। প্রত্যেক বহির্গ্রহের অন্তর্দাগ সর্বদা কেন্দ্র ও সূর্যের গড়-দ্রাঘিমাংশের বিপরীত বিন্দু সংযোজক সরলরেখার বরাবর হতে হবে। অন্তর্গ্রহের ক্ষেত্রে আলিদাদের কাঁটা প্রত্যেক গ্রহের মিশ্রকোণ বরাবর স্থাপন করা হবে এবং এই অন্তর্দাগ প্রান্তে ফলকের উপরে দাগ দিতে হবে।

এই দাগটিই ঐ গ্রহের অন্তর্দাগ। এটি মিলকোণেব বিপরীত দিকে পড়ে। তারপর কলারের খায়, কেন্দ্রদাগ এবং প্রত্যেক গ্রহেব অন্তর্দাগের বরাবর স্থাপন ক'বে আলিদাদের সমান্তরাল করা হয়। কেন্দ্রের দাগের নিকটে আলিদাদের কাঁটার অবস্থানে একটি দাগ দিতে হয়। এইটাই গ্রহের প্রকৃত অবস্থান। মেবাদি বিন্দু থেকে প্রকৃত অবস্থানের দূরত্বই গ্রহের প্রকৃত দ্রাঘিমাংশ।



বেখাচিত্র ৩৮ : বলর ও কলারের সাহায্যে মঙ্গলের
প্রকৃত দ্রাঘিমাংশ নির্ণয়

উপরের বর্ণনা থেকে দেখা যায় যে, গ্রহের প্রকৃত দ্রাঘিমাংশ নির্ণয় করতে চন্দ্রের মত একই প্রকার পদ্ধতি গ্রহণ করতে হয়। প্রথমতঃ গড় গতির তালিকা থেকে যে সময়ে গ্রহের প্রকৃত দ্রাঘিমাংশ নির্ণয়ের

প্রয়োজন, সেই সময়েব সূর্যের গড় দ্রাঘিমাংশ, বহির্গ্রহসমূহের গড়-দ্রাঘিমাংশ এবং অন্তর্গ্রহসমূহের মিশ্রকোণ নির্ণয় করতে হয়। ফলকটিকে বলম্বেব ভিতরে এমনভাবে বসাতে হয়, যেন সূর্য ও অন্তর্গ্রহ গ্রহের অপভ্রুসমূহের প্রকৃত দ্রাঘিমাংশ থাকে। আলিদাদকে এমনভাবে ঘুরাতে হয়, যেন ইহার ধার গড় দ্রাঘিমাংশে বলম্বেব বিভক্তি L-এ অবস্থান কবে। কলারকে এমনভাবে স্থাপন কবতে হয়, যেন এর ধার গ্রহেব ইকুয়াট কেঙ্গে G-এব ববাবর বসে এবং আলিদাদেব ধাবেব সমান্তবাল হয়। কলার ও ডেফারেণ্টের ছেদবিন্দু E, গ্রহের কেন্দ্র-দাগ। এই কেন্দ্র-দাগই ঐ সময়ে এপিসাইকেলেব কেন্দ্রেব অবস্থান নির্দেশ করে। বহির্গ্রহের কেন্দ্রে আলিদাদকে এমনভাবে ঘুরাতে হয়, যেন যেদিকে অন্তর্দাগ দেওয়া হযেছে তার বিপবীত দিকেব মাথা সূর্যেব গড় দ্রাঘিমাংশ H-এ উপস্থিত হয়। ঐ সময়ে অন্তর্দাগ D বে জায়গাব পড়ে সেই জায়গাব একটী দাগ দেওয়া হয়। এখন কলাবটিকে এমনভাবে স্থাপন কবতে হয়, যেন এব ধাব, D' এবং E-এব ববাবর পড়ে। আলিদাদকে ঘুরিয়ে কলারের সমান্তবাল করতে হয়। এতে আলিদাদের মাথা বলম্বেব বিভক্তিকে যে বিন্দুতে ছেদ কবে, সেই M বিন্দুই গ্রহটির প্রকৃত দ্রাঘিমাংশ নির্দেশ করে। দিকে এবং পরিমাণে D'C ভেক্টরটিকে গ্রহের এপিসাইকেলেব ব্যাসার্ধ EM ভেক্টরেব সমান ক'বে আঁকা হয়। CD'EM এব সামান্তরিকের CM বাহু CE এবং DC-এব ভেক্টর সমষ্টি নির্দেশ কবে। অন্তর্গ্রহ বুধ এবং শূক্রেব জন্য প্রায় একই পদ্ধতি অবলম্বন করা হয়। তবে এ কেন্দ্রে মনে বাধ্যতে হবে যে, এদের গড় দ্রাঘিমাংশ সূর্যের গড় দ্রাঘিমাংশেব সমান। এখানে L সূর্যের গড় দ্রাঘিমাংশ এবং PA'H চাপ মিশ্রকোণ।

সমীকরণ কেন্দ্র ও স্ফুটিত কোণ নির্ণয়

প্রাচীনকালে ও মধ্যযুগে 'সমীকরণ' (তা'দিল) শব্দটি সাধাবণতঃ কোন ঘটনা-নির্দেশক অপেক্ষকেব সংশোধন অর্থে ব্যবহাব করা হতো।

আধুনিক জ্যোতিষবিজ্ঞানেও ‘কাল-সমীকরণ’ বা ‘কাল-শোধন’ (equation of time) শব্দটি ঠিক এই অর্থেই ব্যবহৃত হয়। কোন গ্রহের দ্রাঘিমাংশের সমীকরণ অর্থে ঐ গ্রহের গড় দ্রাঘিমাংশ ও প্রকৃত দ্রাঘিমাংশের অন্তর বুঝায়। এই সমীকরণকে দুইভাগে ভাগ করা হয়। প্রথম সমীকরণ বা কেন্দ্র-সমীকরণ বিকেন্দ্রিক ইকুবাণ্টের দ্বন্দ্ব সংঘটিত হয়। দ্বিতীয় সমীকরণ সংঘটিত হয় এপিসাইকেলের উপরে গ্রহের গতিবল্লভ। প্রথম ও দ্বিতীয় সমীকরণের সমষ্টিকেই গ্রহ-সমীকরণ বলা হয়। প্রকৃত দ্রাঘিমাংশ নির্ণয়ের জন্য বিশেষ প্রয়োজন বলেই, প্রত্যেক ক্ষেত্রে এই দুই সমীকরণই লিপিবদ্ধ করা হতো। এ ছাড়াও, দ্বিতীয় সমীকরণ প্রথম সমীকরণের উপর নির্ভরশীল বলে, এই প্রভাব কতটা ব্যাপক, তা নির্ণয়ের জন্য যথেষ্ট পরিমাণ অন্তঃক্ষেপণও প্রয়োজন হতো। আল-কাশীর এই যন্ত্রের সবচেয়ে সুবিধা এই ছিল যে, কোন সমীকরণ ছাড়াই এই যন্ত্র দ্বারা গ্রহের প্রকৃত দ্রাঘিমাংশ নির্ণয় করা সম্ভব হতো। কিন্তু এ সত্ত্বেও যদি কেউ সমীকরণের সাহায্যে প্রকৃত দ্রাঘিমাংশ নির্ণয় করতে ইচ্ছুক হতো, তা হলে কি পদ্ধতি অবলম্বন করতে হতো, আল-কাশী তাবও বিবরণ দিয়েছেন।

আল-কাশী বলেন, যন্ত্রের সাহায্যে প্রকৃত দ্রাঘিমাংশ নির্ণয়ের জন্য এই সমস্ত সমীকরণের কোন প্রয়োজন হয় না ; তবুও যদি কেউ এইগুলি ব্যবহার করতে চায়, তা হলে বলয়ের উপরে একটি দাগ দিতে হয়। আলিদাদের দ্বারা এপিসাইকেলের কেন্দ্রের পাশে স্থাপন ক’বে গড়-দ্রাঘিমাংশের দিকে আলিদাদের কাঁটার নিকটে আর একটি দাগ দিতে হয়। দুইটি দাগের মধ্যবর্তী স্থান বলয়ের বিভক্তিতে পরিমাপ করলে, সূর্যের সমীকরণ ও গ্রহের প্রথম সমীকরণ পাওয়া যায়। দ্বিতীয় দাগ ও কৌণিক গতিপ্রাবল্যের দাগের মধ্যবর্তী অংশ চন্দ্রের প্রথম সমীকরণ নির্দেশ করে। দ্বিতীয় দাগ এবং গ্রহের প্রকৃত অবস্থানের মধ্যবর্তী অংশ গ্রহের দ্বিতীয় সমীকরণ। সুগঠিত গড় হতে প্রত্যেক গ্রহের অপভূত দ্রাঘিমাংশ বাদ দিয়ে, সেই গ্রহের সুগঠিত কেন্দ্র অবশিষ্ট

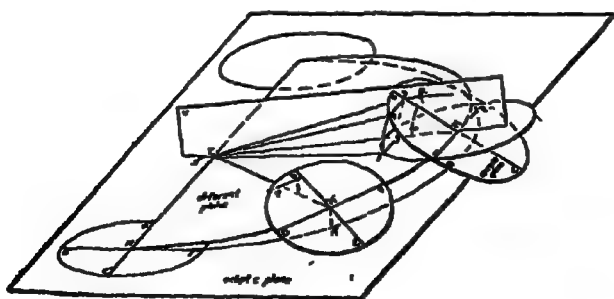
থাকে। আর প্রত্যেক বহিঃস্থের জুগতিত গড় দ্রাঘিমাংশ হতে সর্ব্বেষ গড় দ্রাঘিমাংশ বাদ দিলে, এবং প্রত্যেক অন্তঃস্থের জুগতিত গড়-দ্রাঘিমাংশ থেকে মিশ্রকোণ বাদ দিলে, ঐ গ্রহের জুগতিত কোণ পাওয়া যায়।

অক্ষাংশ নির্ণয়

গ্রহসমূহের অক্ষাংশ নির্ণয়, দ্রাঘিমাংশ নির্ণয় অপেক্ষা অনেক জটিল। সেজন্য এর গণনা পদ্ধতিও দীর্ঘ ও অপেক্ষাকৃত কঠিন।

যে কোন সময়ে গ্রহের অক্ষাংশ তিনটি অংশের দুইটি বীজগণিতীয় সমষ্টিব সমান। প্রথম অক্ষাংশ (β_1), দ্বিতীয় অক্ষাংশ (β_2), এবং অন্তঃস্থসমূহের জন্ম আব একটি অক্ষাংশের (β_3) প্রযোজন হয়। এই অংশ তিনটির সংজ্ঞা দেওয়ার জন্য আরো কয়েকটি শব্দের সঙ্গে পরিচিত হওয়া প্রয়োজন।

এপিসাইকেলের প্রকৃত অপদূবক-বেখা, অর্থাৎ এপিসাইকেলের প্রকৃত উপর ও অনুভব সংযোজক ব্যাসকে প্রথম ব্যাস বলে। নীচেব চিত্রে BC, B'C' এবং B''C'' প্রথম ব্যাসের তিনটি অবস্থান। প্রথম ব্যাসের



বেখাচিত্র ৩১ : আনত ডেফাবেট ও এপিসাইকেল

উপর লম্ব-ব্যাসকে এপিসাইকেলের দ্বিতীয় ব্যাস বলে। DF, D'F', D''F'' দ্বিতীয় ব্যাসের তিনটি অবস্থান।

সঙ্গে ধীর গতিতে দক্ষিণ দিকে বোরে। মনে করা যাক, β চন্দের অক্ষাংশ, λ চন্দের দ্রাঘিমাংশ এবং λ_n চন্দের উচ্চ পাতবিন্দুর দ্রাঘিমাংশ। তা হলে আমরা জানি,

$$\sin \beta = \sin 5^\circ \sin (\lambda - \lambda_n) = \sin 5^\circ \sin \omega$$

এখানে, ω = অক্ষাংশের argument

= উচ্চ পাতবিন্দু থেকে সূর্যপথের উপর চন্দের দূরত্ব।

টলেমী উপবেশ সমীকরণ ব্যবহার না করে, $\beta = 5^\circ \sin \omega$ ব্যবহার করেন। β ছোট হলে দুইটি সমীকরণ প্রায় এক।

পূর্ববর্তী পৃষ্ঠার চিত্র থেকে দেখা যায় যে, সমানুপাতিক ত্রিভুজের সাহায্যে

$$\frac{\sin x}{\sin \omega} = \frac{\sin 5^\circ}{1;0}$$

অথবা, $\sin x = \sin 5^\circ \sin \omega$

এই কলের সঙ্গে আল-কাশীর কলের আশ্চর্য সামঞ্জস্য আছে।

অন্তর্গ্রহসমূহের প্রথম অক্ষাংশ নির্ণয়

আলিদাদের কাঁটা অক্ষাংশ কেড়ে বা তার বিপরীতে স্থাপন করা হয়। আলিদাদের দ্বার ঐ গ্রহের অক্ষাংশ-বৃত্তকে যে বিন্দুতে ছেদ করে, সেই বিন্দু বলকের যে বিভক্তিতে অবস্থিত, সেখানে একটি দাগ দেওয়া হয়। আলিদাদকে সমীকরণ ব্যাসের সাথে লম্বভাবে ঘুরালে যে বিভক্তিতে ছেদ করে সেখানেও একটি দাগ দিতে হয়। এইটাই অক্ষাংশ দাগ। আলিদাদকে আবার ঘুরিয়ে অক্ষাংশ-বৃত্তের কোড়ে বা কোডের বিপরীতে স্থাপন করলে, যে দাগে ছেদ করে, সেইটাই ঐ গ্রহের প্রথম অক্ষাংশ। শূক্রে প্রথম অক্ষাংশ সর্বদা উত্তরে থাকে এবং বুধের প্রথম অক্ষাংশ সর্বদা দক্ষিণে থাকে।

পূর্বের চিত্রে (চিত্র ৩১) জ্যামিতিকভাবে দেখা যায় যে, ডেফায়েন্ট-সমভলের বিহ্বাতি (i) নীচের রাশিমালাতে প্রকাশ করা যায় :

$$i = i_m \sin \omega, \quad i_m = \begin{cases} 0; 10 & \text{শুক্রের জন্ম} \\ -0; 86 & \text{বুধের জন্ম} \end{cases}$$

চিত্রে H' যদি কোন সময়ে এপিসাইকেল কেন্দ্রের অবস্থান নির্দেশ করে, তা হলে $NH'K$ গোলকীয় ত্রিভুজে $H'K$ চাপ প্রথম অক্ষাংশ (β_1) নির্দেশ করে।

সমীকরণ-ব্যাস থেকে আলিদাদকে ω কোণে উন্নীত করলে, এবং আলিদাদ অক্ষাংশ-স্থলকে যে অক্ষাংশ-বেধাব ছেদ করে, তাকে x ঘাণা নির্দেশ করলে নীচের বাশিমালা পাওয়া যায় :

$$\sin x = \sin i_m \sin \omega$$

উপরের অনুচ্ছেদে দেখা গিয়াছে যে, চন্দ্রের অক্ষাংশ নির্ণয়েও ঠিক একই বাশিমালা পাওয়া যায়। এরপরে আলিদাদকে সমীকরণ-ব্যাসের উপব লম্বভাবে স্থাপন করলে x অক্ষাংশ-রেখা যে বিন্দুতে ছেদ করে, সেই ছেদবিন্দু থেকে ফলকের কেন্দ্রে $\sin x$ -এর সমান। এরপরে আলি-দাদকে পূর্বস্থানে ফিরিয়ে আনা হলে সমীকরণ-ব্যাসের সঙ্গে ω কোণের সৃষ্টি করে। দাগটি যদি y অক্ষাংশের উপবে পড়ে, তা হলে y ঐ গ্রহের প্রথম অক্ষাংশ।

অন্তর্গ্রহসমূহের দ্বিতীয় অক্ষাংশ এবং বহির্গ্রহসমূহের অক্ষাংশ নির্ণয়

বহির্গ্রহসমূহের অক্ষাংশ নির্ণয়ের জন্ত, প্রত্যেক গ্রহের অপভূ ও উচ্চ পাতবিন্দু'র ভিতরের নিম্নলিখিত দূরত্বকে সঠিক কেন্দ্রে স্থাপন করলে যে ফল পাওয়া যায়, সেগুলিকে অক্ষাংশের কেন্দ্র বলে।

বহির্গ্রহের অপভূ ও উচ্চ পাতবিন্দু'র দূরত্ব		
b	γ	δ
১৪০; ০	৭০; ০	৯৫; ০

অস্তগ্রহের জন্ম সঠিক কেন্দ্রের আর কোন পরিবর্তনের দরকার হয় না। আলিদাদের কাঁটা সঠিক কোণ অনুসারে বলয়ের বিভক্তিতে স্থাপন করতে হয় এবং ফলকের উপরে অস্তরদাগের নিকটে আর একটি দাগ দেওয়া হয়। এটিকে প্রথম দাগ বলে। আলিদাদকে সমীকরণ-ব্যাসের লম্ব করি ক্লায়ের ধারকে প্রথম দাগের পাশে বসিয়ে আলিদাদের সমান্তবাল করা হয়। ক্লায়ের ধার ও সমীকরণ-ব্যাসের ছেদবিন্দুতে আর একটি দাগ দিতে হয়। এটিকে দ্বিতীয় দাগ বলে। তাৎপৰ্য আলিদাদকে ঘুরিয়ে সমীকরণ-ব্যাসের সঙ্গে মিলিয়ে দেওয়া হয় এবং দ্বিতীয় দাগটিকে আলিদাদে স্থানান্তর করা হয়। বিভক্তির প্রাপ্ত থেকে আলিদাদকে এপিসাইকেলের অপভ্রু ও অনুভ্রু সংযোজক-এপিসাইকেল-ব্যাসের চরম নতি পর্যন্ত ঘুবাতে হয়।

গ্রহসমূহের এপিসাইকেল ব্যাসের চরম নতি				
♂	♀	♂	♀	♂
৪; ৩০	২; ৩০	২; ১৫	(-)২; ৩০	৬; ১৫

এরপরে আলিদাদের ধারে যে দ্বিতীয় দাগ আছে, তাৎপৰ্য ফলকের উপরে আর একটি দাগ দেওয়া হয়। এইটা তৃতীয় দাগ। বহির্গ্রহের জন্ম ডেফারেন্ট-সমতলের পার-ইক্লিপটিক থেকে প্রত্যেক গ্রহের চরম নতি অনুসারে স্থাপন করা হয় এবং ক্লায়ের ধার তৃতীয় দাগের পাশে বসিয়ে আলিদাদের সমান্তবাল করে স্থাপন করতে হয়।

পার-ইক্লিপটিক থেকে ডেফারেন্ট-সমতলের চরম নতি				
♂	♀	♂	♀	♂
২; ৩০	১; ৩০	১; ০	০; ১০	০; ৪৫

কলাবেব ধাবে তৃতীয় দাগের জাবগা থেকে গ্রহেব অন্তবদাগেব সমান ক'রে ফলকেব উপরে বিভক্তির প্রাপ্তে একটি রেখা অঁকা হয়। এই বেখাটিকে নতি-বেখা বলে। অন্তগ্রহেব জন্ম, কলাবেব ধাব তৃতীয় দাগেব পাশে স্থাপন ক'রে কলাবকে সমীকরণ-ব্যাসেব সমান্তরাল করা হয় এবং তৃতীয় দাগ থেকে ফলকের উপরে বিভক্তিব প্রাপ্তেব দিকে অন্তবদাগেব সমান নতি-বেখা টানা হয়। তাবপব সমীকরণ-ব্যাসেব নিকট এমন একটা দাগ দিতে হয়, দ্বিতীয় দাগ থেকে যার দূরত্ব অক্ষাংশ-বিন্দু থেকে তৃতীয় দাগের দূরত্বেব সমান। এই দাগটিকে অক্ষাংশ-বিন্দু প্রতিভূ বলা হয়। নতি-রেখাব উপবে এমন একটি বিন্দু নেওয়া হয়, অক্ষাংশ-বিন্দুর প্রতিভূ থেকে যে বিন্দু দূরত্ব প্রথম দাগ থেকে প্রতিভূ-বিন্দুর দূরত্বেব সমান। এই আমাদেব উদ্দিষ্ট বিন্দু। এই উদ্দিষ্ট-বিন্দু ও প্রতিভূ-বিন্দু পাশ দিবে কলাব স্থাপন ক'রে আলি-দাদকে কলাবেব সমান্তরাল করা হয়। আলিদাদেব কাঁটা বলবেব বিভক্তিতে যে জাবগায় পড়ে, সমীকরণ-ব্যাস থেকে সেই জাবগাব দূরত্ব ডেকাষেট-সমতল থেকে ঐ গ্রহেব এপিসাইকেলেব চব্বস নতি। এরপবে আলিদাদকে সমীকরণ-ব্যাসের লম্বভাবে স্থাপন কবলে, আলি-দাদেব ধার চরম নতিব সমান অক্ষাংশ-বেখাব সাথে যে বিন্দুতে ছেদ কবে, সেই বিন্দুতে একটি দাগ দেওয়া হয়। এইটি অক্ষাংশ দাগ। আলিদাদেব কাঁটা অক্ষাংশ-বিন্দু অনুসারে যে অক্ষাংশ-বেখার উপবে পড়ে, সেইটাই উদ্দিষ্ট অক্ষাংশ। বহির্গ্রহের অক্ষাংশ-কেত্র হয় বাশিব কম হলে, অক্ষাংশ উত্তর দিকে হয় এবং হয় বাশির বেশী হলে দক্ষিণ দিকে হয়। অন্তগ্রহেব সঠিক কেত্র হয় বাশির কম হলে এবং সঠিক কোণ তিন বাশির কম বা নয় বাশিব বেশী হলে, শূক্রেব দ্বিতীয় অক্ষাংশ উত্তর দিকে এবং বুধের দ্বিতীয় অক্ষাংশ দক্ষিণ দিকে হয়। বিপরীত-ক্রমে শূক্রেব দ্বিতীয় অক্ষাংশ দক্ষিণ দিকে এবং বুধের দ্বিতীয় অক্ষাংশ উত্তর দিকে হয়।

পূর্ববর্তী চিত্রে (চিত্র ৩৯) একটি গ্রহেব এগিসাইকেলের তিনটি অবস্থান দেখানো হয়েছে। এই তিন অবস্থানে N, H এবং H' এগিসাইকেলের কেন্দ্র। প্রথম অবস্থানে বিবেক কেন্দ্র থেকে এগিসাইকেলের কেন্দ্র সংযোগকারী রেখার সাথে প্রথম ব্যাসের নতি (j) শূন্য ডিগ্রী। দ্বিতীয় অবস্থানে এই নতির পরিমাণ সর্বোচ্চ (j_m), এবং তৃতীয় অবস্থান এই দুই অবস্থানের মধ্যবর্তী। তিনটি অবস্থাতেই দ্বিতীয় ব্যাসকে ($D''F''$, DF এবং $D'F'$) সূর্যপথ-সমতলের সমান্তরাল দেখানো হয়েছে। অতএব β_3 এবং ক্রান্তিকোণ শূন্য। বিভিন্ন গ্রহেব জন্ত j_m -এর মান উপরে দেওয়া হয়েছে। ডেকাবেটের সমস্ত অবস্থানের জন্তই j -এর মানের বর্ণনা নীচের বাশিমালাতে দেওয়া যায় :

$$j(\lambda_a) = j_m \sin \lambda_a = j_m \sin(\omega - 90) = -j_m \cos \omega$$

এবং অন্তর্গ্রহের জন্ত,

$$j(\omega) = j_m \sin \omega$$

অন্তর্গ্রহেব ক্ষেত্রে এগিসাইকেলের কেন্দ্র পাত-রেখার উপরে পড়লে চরম নতি সংঘটিত হয়।

আল-কাশীর যন্ত্রেব সাহায্যে β_1 -এর চরম মান নির্ণয়পদ্ধতি অতি জ্ঞানর। ডেকাবেট-সমতল (চিত্রে প্রদর্শিত V-সমতল) এবং এগিসাইকেল-সমতল উভয়েই যন্ত্রটির সমতলে অবস্থিত বলে মনে করা হয়। সমীকরণ-ব্যাস (চিত্র ৪২-এর UC), V-সমতল এবং ডেকাবেট-সমতলের ছেদ-রেখা, এবং যন্ত্রটির কেন্দ্র H, এগিসাইকেলের কেন্দ্র নির্দেশ করে। E, গ্রহেব অক্ষাংশ-বিন্দু; অতএব EH, বিবেক কেন্দ্র থেকে গ্রহের ডেকাবেট-সমতলের দূরত্বের সমান। V-সমতলকে EH-এর উপর এমনভাবে ফলকের সমতলে ভাঁজ করা হয় যে, এগিসাইকেল-সমতলের সঙ্গে এর চিহ্ন H, ৩-অবস্থানে আসে। এবং এই এগিসাইকেল সমতল দ্বিতীয় ব্যাসের বিপরীত j_m কোণে ঘুরিয়ে ডেকাবেট-সমতলে আনা হয়; ফলে এর প্রথম ব্যাস BC অবস্থানে আসে।

লেখাচিত্র ৪২ : গ্রহ-অক্ষাংশ গঠন

ধাবেব দ্বাবী সম্ভবদাগ অনুধাবী তখন ফলকের উপবে প্রথম দাগ দেওয়া হয় (চিত্র ৪২-এর ১)। এর ফলে HI, গ্রহাটব এপি-সাইকেলের ব্যাসেব সমান হয়। সমীকরণ-ব্যাসেব উপবে প্রথম দাগের প্রক্ষেপ 'দ্বিতীয় দাগ'। (চিত্র ৪২-এর ২)। আলিদাসেব সাহায্যে ফলকেব উপবে 'তৃতীয় দাগ' (চিত্র ৪২-এব ৩) দেওয়া হয়। এতে $3H_2$ কোণ $= j_m$ এবং $H_2 = H_3$ । ৩ বিন্দু দিবা সমীকরণ-ব্যাসেব সমান্তরাল একটি সবলবেখা M_3 টানা হয়। এই দুইটি সমান্তরাল বেখাব ভিতবেব দূরত্বই সমকোণী জিভজটির উচ্চতা। জিভজটির অভিজ্ঞ

নির্ণয় করবার জন্য সমীকরণ-ব্যাসের উপরে অক্ষাংশ-বিন্দু বিকল্প বিন্দু S-কে এমনভাবে বসাতে হয়, যেন $S2=E3$ হয়। এব উদ্দেশ্য এই যে, এপিসাইকেলকে ঘুরিয়ে যখন ডেকারেন্ট-সমতলের উপর ফেলা হয়, তখন সমকোণী ত্রিভুজ EP3 ডেকারেন্ট-সমতলের উপরে পড়ে এবং এর আয়তনের কোন পরিবর্তন হয় না। E শীর্ষবিন্দুটি EH ববাব বাইরের দিকে সবে যায়, 3 বিন্দুটি 2-এর অবস্থানে এবং P বিন্দুটি 1-এর অবস্থানে যায়। উপরের চিত্রে S1-এর দৈর্ঘ্য EP-এর দৈর্ঘ্য সমান (চিত্র ৪২)।

তারপরে S-কে কেন্দ্র করে, S1-কে ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি চাপ আঁকা হয়। এই চাপটি M3-কে R বিন্দুতে ছেদ কবে। এক্ষণে RSH কোণটিই $\beta_2(\alpha)$ -এর চরম মান। আলিদাদকে S-এর সমান্তরালভাবে স্থাপন করলে আলিদাদেব কাঁটা বলবে যে বিভক্তি নির্দেশ করে, তা থেকেই এই কোণের পরিমাপ করা যায়।

এবপরে চন্দ্রের অক্ষাংশ নির্ণয়-পদ্ধতি অনুসারেই অগ্রসর হতে হয়। তবে চন্দ্রের ক্ষেত্রে অক্ষাংশ-বস্তুর ব্যাস নেওয়া হয় $\sin 5^\circ$; আব বর্তমান ক্ষেত্রে এই ব্যাসার্ধ $\sin \beta_2(\alpha)$ চরম। অতএব নীচের রাশিমালা থেকে β_2 -এর মান নির্ণয় করা যায় :

$$\sin \beta_2(\lambda_a, \alpha) = \sin \beta_2(\alpha) \text{ চরম} \cdot \sin \lambda_a$$

টলেমীর গণনাতে এই রাশিমালা নিম্নলিখিতরূপ হয়,

$$\beta_2(\lambda_a, \alpha) = \beta_2(\alpha) \text{ চরম} \sin \lambda_a$$

টলেমীর গণনা অপেক্ষা আল-কাশীর গণনা অনেক উন্নততর।

বিশ্লোগবোধক সংখ্যা সম্বন্ধে মধ্যযুগীয় গণিতবিদগণের কোন ধারণা ছিল না। সেজন্য কোন সন্দেহের অবকাশ না দিয়ে মুসলিম জ্যোতিষবিদগণ অক্ষাংশ-উত্তর এবং অক্ষাংশ-দক্ষিণ বলে আখ্যা দিতেন। পার্স-ইক্লিপ্টিক বলে একটি কথা ব্যবহার করা হয়েছে। এই কথাটির একটু ব্যাখ্যা প্রয়োজন। আরবীতে এখানে ‘মুমাস্তাল’ শব্দ ব্যবহার

কবা হয়েছে। এই শব্দটি 'আল-ফালাক আল-মুমাতাল লে-ফালাক আল-বুজ্জ'-এব সংক্ষিপ্ত ভাষ্য। প্রত্যেক গ্রহের জন্য এক একটি গৃথক নির্দেশকরণ বৃত্ত আছে; এই বৃত্ত সূর্যপথের সমতলে অবস্থিত এবং বিষের কেন্দ্রেই এই বৃত্তের কেন্দ্র।

অস্ত্রগ্রহসমূহের তৃতীয় অক্ষাংশ নির্ণয়

শুক্রের দ্বিতীয় সমীকরণকে $\frac{1}{2}$ দিবে ওণ কবলে জ্যাস্তিকোণ পাওয়া যায়। আব বুধের বেলায়, ডেকারেন্টের কেন্দ্রের বৈদিকে এপিসাইকেলের কেন্দ্র থাকে, অগভূও যদি সেইদিকেই থাকে, তা হলে ৭ মিনিট দিবে এবং তাব বিপরীত দিকে থাকলে ৮ মিনিট দিবে ওণ করলে বুধের জ্যাস্তিকোণ পাওয়া যায়। জ্যাস্তিকোণ অনুযায়ী অক্ষাংশ-বেধা নির্ণয় ক'বে সমীকরণ-বেধার উপরে আলিদাদকে লম্বভাবে স্থাপন করলে যে বিভক্তি পাওয়া যায়, সেখানে একটি দাগ দেওয়া হয়। ঐ দাগটি অক্ষাংশ-দাগ। তাবপরে প্রত্যেক গ্রহের সঠিক কেন্দ্রে ৯° ডিগ্রী বৃদ্ধি করলে যে বিন্দু পাওয়া যায়, তাকে অক্ষাংশ-কেন্দ্র বলে। আলিদাদের কাঁটাকে এই অক্ষাংশ-কেন্দ্রের ববাবব স্থাপন করলে যে বিভক্তিতে কাঁটা পড়ে সেইটাই গ্রহের তৃতীয় অক্ষাংশ। গ্রহের সঠিক কেন্দ্রে তিন বাগির কম বা নব বাগির বেশী হলে শুক্রের তৃতীয় অক্ষাংশ দক্ষিণে এবং বুধের তৃতীয় অক্ষাংশ উত্তর দিকে হব।

টলেমীর পদ্ধতি হতে এ পদ্ধতি অনেক উন্নত। এই তৃতীয় বা শেষ অংশের উপর অক্ষাংশ যে অনেকটা নির্ভর করে, টলেমী সে বিষয়ে কোন খেয়ালই করেন নাই। নীচের চিত্রে (চিত্র ৪৩) এপিসাইকেলের উপরের অর্ধাংশ, BPC-এব প্রথম ব্যাসের (BC) উপরে কাত হবে আছে দেখা যায়। EON' সমতলকে ডেকারেন্টের বা সূর্যপথের সমতল মনে কবা যেতে পারে। E বিষকেন্দ্র। এবং, α -কেন্দ্রে গ্রহের একটি সাধারণ অবস্থান P-তে দেখানো হয়েছে; EM' এপিসাইকেলের স্পর্শক। সমকোণী গোলকীয় ত্রিভুজ OM'N' খ-গোলকের একটি অংশ; M'

৬০ বিভক্তি হতে হয়। এই আপাত বিভক্তি হতে প্রকৃত বিভক্তি জানতে হলে নীচের সংখ্যা দ্বারা গুণ করতে হয়।

০	৫	৮	৭	৩	৩	৮
১; ০, ০	১; ০, ০	১, ১, ১১	১; ৪, ৫৫	১; ১১, ১২	১; ১০	১; ১, ০, ৫৬

যে কোন সময়ে চন্দ্র ও পৃথিবীর দূরত্ব (চিত্র ৩৭) DE দ্বারা নির্দেশ করা যায়। অনুকপভাবে পৃথিবী ও অন্য কোন গ্রহের দূরত্ব (চিত্র ৩৮) D'E দ্বারা নির্দেশ করা যায়। এই দূরত্বসমূহকে ফলক্ষেপ ৬০ বিভক্তিতে গণনা করা হয়। এগুলিকে প্রত্যেক গ্রহের ডেকাবেণ্ট-ব্যাংসের তুলনায় নির্ণয় করতে প্রত্যেকটি দূরত্বকে উপরের সংখ্যা দ্বারা গুণ করতে হয়।

গ্রহগতি, অগ্রগতি, বক্রগতি ও স্থির অবস্থান

বাণিচক্ষে কোন গ্রহের যখন কোন গতি থাকে না, তখন তাকে 'মুকিম' বা স্থির বলে। আবার গ্রহ যখন বাণিচক্ষে পিছনের দিকে চলতে থাকে, তখন সে 'মাকামে রাজাযাত' বা পশ্চাদবস্থানে থাকে। আবার যখন সামনের দিকে চলতে থাকে, তখন সে 'মাকামে এসতে-কামাত' বা অগ্রাবস্থানে থাকে।

কোন গ্রহের 'রাজাযাত', 'ইসতিকামাত' ও 'আকামাত' নির্ণয় করতে পরপর কয়েকদিন ঐ গ্রহের দ্রাঘিমাংশ নির্ণয় করতে হয়। যখন প্রকৃত দ্রাঘিমাংশ বৃদ্ধি পায়, গ্রহটি তখন অগ্রগতিতে (ইসতিকামাতে) থাকে; যখন প্রকৃত দ্রাঘিমাংশ হ্রাস পায়, তখন পশ্চাৎ-গতিতে (বাজাযাতে) থাকে। আবার যখন হ্রাস বা বৃদ্ধি কিছুই হয় না, তখন স্থির (আকামাতে) থাকে। সঠিক কোণ যখন অগ্র ও বক্র অবস্থানের

সীমায় পৌঁছে, তখন এই অবস্থান (অগ্র বা পশ্চাৎ) নির্ণয় করতে ফলকের ব্যাসেব বিভক্তিতে গ্রহের এপিসাইকেলের কেন্দ্র হতে দিগ্বেব কেন্দ্রের দূরত্ব নির্ণয় করতে হয়। এই দূরত্ব ফলকের কেন্দ্র হতে কেন্দ্র-দাগের দূরত্বের সমান। একে সংরক্ষিত (মাহফুজ) দূরত্ব বলে। তারপবে ঐ গ্রহেব এপিসাইকেল-কেন্দ্রের সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন দূরত্ব ব্যাসেব বিভক্তিতে এইভাবে নির্ণয় করা হয়। আলিদাদকে বিপরীতভাবে ঘুরিয়ে অগভ্র ও অনুভ্র দিয়ে অতিক্রম কবানো হয়। ফলকের কেন্দ্র হতে ঐ গ্রহেব ডেকারেন্টের সঙ্গে আলিদাদের ছেদবিন্দু'ব দূরত্বই অগভ্রব দিকে সর্বোচ্চ দূরত্ব এবং অনুভ্রব দিকে সর্বনিম্ন দূরত্ব। বুধেব বেলাষ কিত এই গণনা প্রয়োগ করা যায় না। এই ক্ষেত্রে অগভ্র থেকে ডেকারেন্টকে তিন ভাগে ভাগ করলে, প্রথমে যে বিন্দু পাওয়া যায়, সেইটাই এব সর্বনিম্ন দূরত্ব। এবপরে সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন দূরত্বের পার্থক্য নির্ণয় করতে হয়। নীচের তালিকাতে এইগুলি দেওয়া গেল।

দূরত্ব	♈	♉	♊	♋	♌
সর্বোচ্চ	৫৫; ০	৫৮; ০	৫০; ০	৬০; ০	৫৬; ০
সর্বনিম্ন	৪৯; ৪	৫২; ৫৬	৪০; ৫৪	৫৭; ৫৬	৪৫; ৬
পার্থক্য	৫; ৫৬	৫; ৪	৯; ৬	২; ৪	১০; ৫৪

বহির্গ্রহ ও শুক্রের ক্ষেত্রে সর্বোচ্চ দূরত্ব থেকে সংরক্ষিত দূরত্ব বিমোগ করতে হয়; বুধের ক্ষেত্রে সংরক্ষিত দূরত্ব থেকে সর্বনিম্ন দূরত্ব বিমোগ করতে হয়। বিমোগফলকে অবস্থানের প্রথম ও শেষ সীমায় মধ্যে গুণন করা হয়। পরপৃষ্ঠাব তালিকাতে এই গুণফল দেওয়া গেল।

ঋণফলকে দুই দ্ব্যর্থক অস্তর দ্বিবে ভাগ কৰতে হয়। ভাগফলকে বক্র-
গতি অবস্থানের আরম্ভ-সীমা দ্বারা বৃদ্ধি কৰলেই বক্রগতি-অবস্থান
পাওয়া যায় :

গ্রহ	চ	৬	৪	৩	২
বক্রগতি- অবস্থানের আরম্ভ-সীমা ও অগ্রগতি- অবস্থানের আরম্ভ-সীমা	৩°২২;৪৫° ৪°৭;৬° ৫°৭;১৪° ৫°১৫;৪৫° ৪°২৪;২৯°				
বক্রগতি- অবস্থানের শেষ সীমা	৩°২৫;২১° ৪°১০;১১° ৫°১৮;৪৮° ৫°১৮;২৭° ৪°২৭;১৪°				
দুই সীমার অন্তর	২;৪৪°	৩;৫°	১১;০৪°	২;৪২°	২;৪৫°

আবর্ত থেকে বক্রগতি-অবস্থান বিয়োগ করলে অগ্রগতি অবস্থান
পাওয়া যায়। অথবা অগ্র-অবস্থানের শেষ সীমা থেকে উপরের ভাগ-
ফল বিয়োগ করলে অগ্র-অবস্থান পাওয়া যায়। আবর্ত থেকে অগ্র-
অবস্থান বিয়োগ করলে বক্র-অবস্থান পাওয়া যায়। বক্র-অবস্থানকে
প্রথম অবস্থান ও অগ্র-অবস্থানকে দ্বিতীয় অবস্থান বলা হয়। অগ্রগতি-
সম্পন্ন কোন গ্রহের গতি কখন বক্র হবে, সে সম্বন্ধে জানতে হলে,
প্রথম অবস্থান থেকে তার সঠিক কোণ বিয়োগ ক'বে বিয়োগফলকে
কোণের দৈনিক গতি দ্বারা ভাগ করতে হয়। অবশিষ্ট যে সমস্ত নির্দেশ
কবে, সেই সময়ের পরেই গ্রহের গতি বক্র হয়। অনুকম্পভাবে গ্রহ

এবং $\sigma(V_d)$ । মহাবর্তী মানের জন্ত তিনি নীচের গুরুতি ব্যবহার করেন :

$$\sigma(\lambda) = \begin{cases} \sigma + \frac{[\rho(\lambda) - R] [\sigma(0^\circ) - \sigma]}{d}, & 0 \leq \lambda \leq V_d \\ \sigma + \frac{[\rho(\lambda) - R] [\sigma - \sigma(180^\circ)]}{d} & V_d \leq \lambda \leq 180^\circ \end{cases}$$

আল-কাশির গণনা টেলেমীর গণনা থেকে কিছুটা গৃহক। কাশী $\sigma(V_d)$ -এর কোন ব্যবহার করেন নাই। উপরের দুইটি বাশিমালার পরিবর্তে তিনি নীচের একটামাত্র বাশিমালার ব্যবহার করেন।

$$\sigma(\lambda) = \sigma(0^\circ) + \frac{[\rho(0^\circ) - \rho(\lambda)] [\sigma(180^\circ) - \sigma(0^\circ)]}{2d}$$

নীচে টেলেমী, আল-কাশী, উলুগ বেগ ও আল-বাস্তানী নির্ণীত মান দেখানো গেল :

$\sigma(0)$

	টেলেমী	আল-কাশী	উলুগ বেগ	আল-বাস্তানী
৮	৩°২২ ; ৪৬	৩°২২ ; ৪৬	৩°২২ ; ১০	৩°২২ ; ৪৬
৯	৪°৪ ; ৬	৪°৭ ; ৬	৪°৩ ; ৪০	৪°৪ ; ৬০
০	৫°৭ ; ২৮	৫°৭ ; ১৪	৫°৬ ; ৩৬	৫°৭ ; ৩৩
১	৫°১৬ ; ৫১	৫°১৬ ; ৪৬	৫°১৬ ; ১২	৫°১৬ ; ৫৩
	৪°২৭ ; ১৪	৪°২৪ ; ২৯	৪°২৭ ; ১৪	৪°২৭ ; ১৩

০(180°)

	টলেমী	আল-কাশি	উলুগ বেগ	আল-বাস্তানী
♂	৩°২৫ ; ২৯	৩°২৫ ; ২৯	৩°২৪ ; ৪৯	৩°২৫ ; ২৯
♀	৪°৭ ; ১১	৪°১০ ; ১১	৪°৬ ; ৫১	৪°৭ ; ১১
♂	৫°১৯ ; ৯	৫°১৮ ; ৪৮	৫°১৯ ; ৪২	৫°১৯ ; ১৪
♀	৫°১৮ ; ২১	৫°১৮ ; ২৭	৫°১৮ ; ৪	৫°১৮ ; ২১
♂	৪°২২ ; ৪০	৪°২৭ ; ১৪	৪°২৪ ; ৪০	৪°২৪ ; ৪০

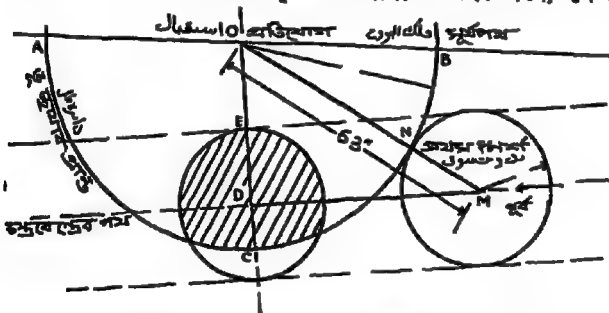
চন্দ্রগ্রহণ নির্ণয়

পৃথিবীর ছায়ায় ভিতরে চন্দ্র প্রবেশ কবলেই চন্দ্রগ্রহণ সংঘটিত হয়। চন্দ্র সম্পূর্ণভাবে ছায়ায় ভিতবে গেলে পূর্ণ চন্দ্রগ্রহণ হয়, আর কিছু অংশ ছায়ায় ভিতবে গেলে আংশিক চন্দ্রগ্রহণ হয়। আল-কাশী গ্রহণ সংক্রান্ত পাঁচটি সময়-নির্ণয়-পদ্ধতি বর্ণনা করেছেন : (১) ছায়ায় সঙ্গে চন্দ্রের প্রথম স্পর্শ, (২) পূর্ণ গ্রহণ সংঘটনের প্রথম-ক্ষণ, (৩) পূর্ণ গ্রহণের মধ্য-ক্ষণ, (৪) পূর্ণ গ্রহণের মোক্ষ আরম্ভ-ক্ষণ এবং (৫) পূর্ণমোক্ষ। আংশিক গ্রহণক্ষেত্রেও গ্রহণের আয়তনও নির্ণয় করা হয়।

সূর্য-পৃথিবী-চন্দ্র এই তিনটি খ-বস্ত্র কতটা পরিমাণে একই সমল-রেখায় অবস্থিত থাকে, তাব উপরেই গ্রহণের আরম্ভ ও স্বান্তিকাল নির্ভর করে। সুতরাং এই তিনটি খ-বস্ত্র একই সমল-রেখায় অবস্থান না করলে, অর্থাৎ পৃথিবীর সঙ্গে সূর্য ও চন্দ্র-সংযোগকারী-রেখা দুইটি

(পৃথিবী-সূর্য, পৃথিবী-চন্দ্র) অনন্তগত কোণ ১৮০ ডিগ্রী না হলে, অত্র কথায় চন্দ্র প্রতিযোগ-অবস্থানে না থাকলে, চন্দ্রগ্রহণ সম্ভব নয়। কিন্তু কেবলমাত্র প্রতিযোগ-অবস্থানই চন্দ্রগ্রহণের জন্য যথেষ্ট নয়। কেননা চন্দ্র সূর্যপথের উপরে ভ্রমণ করে না। চন্দ্রপথ অত্র একটি বৃত্ত হইবে; এটি সূর্যপথকে প্রায় ৫ ডিগ্রী কোণে ছেদ করে। এই বৃত্তটি (চন্দ্রপথ) ধীর গতিতে পশ্চিম দিকে ভ্রমণ করে; ফলে পাতবিশুদ্ধের (সূর্যপথ ও চন্দ্রপথের ছেদবিন্দু) অবস্থান বৎসরে প্রায় ১৯ ডিগ্রী পরিবর্তিত হয়। চন্দ্রের অক্ষাংশ, অর্থাৎ সূর্যপথ থেকে চন্দ্রের দূরত্ব থেকেই বোঝা যায় এই সময় চন্দ্রগ্রহণ সম্ভব কিনা।

আল-কাশী কতকগুলি সহজ সিদ্ধান্ত গ্রহণ করেন। প্রথমতঃ তিনি চন্দ্র ও পৃথিবীর দূরত্ব সর্বদা সমান মনে করতেন। সেজন্যই তিনি মনে করতেন যে, পৃথিবী থেকে চন্দ্রবিন্দুকে সর্বদা একই আকারে দেখা যায়। একই কারণে সূর্য ও পৃথিবীর দূরত্ব সর্বদা একই থাকে মনে করবার ফলে, চন্দ্র যে স্থানে পৃথিবীর ছায়াতে ছেদ করে, সে স্থানে

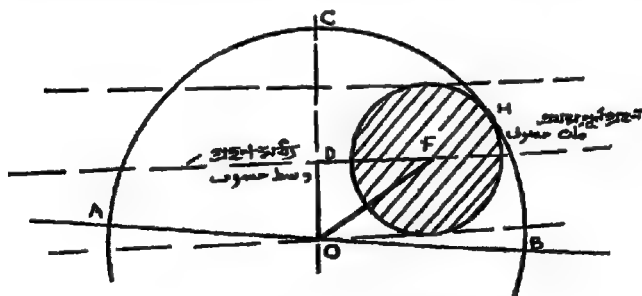


রেখাচিত্র ৪৫ : আংশিক চন্দ্রগ্রহণের চিত্র

ছায়ায় গভীরতাও সর্বদা সমান মনে করা হতো। এই সমস্ত সিদ্ধান্তের ফলে, তিন মাত্রার প্রত্যেক দুই মাত্রার প্রক্ষেপে পরিবর্তন করা হয় এবং সেজন্য সমাধানও অপেক্ষাকৃত সহজ হয়ে যায়। উপরের চিত্রটিতে আকাশের এই অংশ দেখানো হয়েছে।

AB সূর্যপথেব উপর O একটি বিন্দু ; এই অবস্থায় সূর্য ও চন্দ্র প্রতিযোগী অবস্থানে আছে। MD সরলরেখাটি চন্দ্রের কেন্দ্রগত এবং MN চন্দ্রের আপাত ব্যাসার্ধ। প্রতিযোগী অবস্থায় পৃথিবীর ছায়াও খ-গোলকের ছেদিত অংশ ABC বৃত্ত দ্বারা নির্দেশ করা হয়েছে। OD রেখাটি DM-এব উপবে লম্ব। যেহেতু DM সরলরেখাটি সূর্যপথের সঙ্গে পাঁচ ডিগ্রী অপেক্ষা বড় কোণ উৎপন্ন করে না, অতএব সংযোগের সময় চন্দ্রের দ্রাঘিমাংশ স্থূলভাবে OD দ্বারা নির্দেশ করা যায়। চন্দ্র যদি N বিন্দুতে পৃথিবীর ছায়ায় ল্পর্শ করে, তা হলে ODM সমকোণী ত্রিভুজে OM রেখাটি চন্দ্রের আপাত ব্যাসার্ধ ও ছায়াব ব্যাসার্ধের যোগফলের সমান। DM-কে প্রথম ল্পর্শের সময় এবং প্রতিযোগের সময় চন্দ্রের দ্রাঘনের পার্থক্য বলে বিবেচনা করা যেতে পারে ; কিন্তু এই দুই সময়ের মধ্যে চন্দ্রের দ্রাঘিমাংশ বলা সম্ভব নয়। কেননা এই অন্তর্বর্তী সময়ের মধ্যে সূর্যপথের উপবে সূর্য এবং তার সঙ্গে পৃথিবীর ছায়াও কিছুদূর অগ্রসর হয়।

আংশিক চন্দ্রগ্রহণ হলে তাব আরম্ভন EC-কে চন্দ্র-ব্যাসের দ্বাদশ অংশের সংখ্যায় প্রকাশ করা হয়। এখানে পূর্ণগ্রহণ আরম্ভের কাল



রেখাচিত্র ৪৬ : পূর্ণ চন্দ্রগ্রহণের চিত্র

নির্ণয় অত্যন্ত সূক্ষ্মত্বপূর্ণ। এইরূপ অবস্থায় চন্দ্র পৃথিবীর ছায়ায় ল্পর্শ করে। উপরের চিত্রে H বিন্দুতে এই অবস্থা দেখানো হয়েছে।

উভয় ক্ষেত্রেই গ্রহণ-মধ্যকালে চন্দ্রের কেন্দ্র D বিন্দুতে উপস্থিত হয়। এই সময়েই চন্দ্র প্রতিযোগী অবস্থায় থাকে। পূর্ণগ্রহণ মোক্ষাবস্তা এবং গ্রহণ মোক্ষাবস্তা OC-এব পূর্বদিকে পূর্ণগ্রহণাবস্তা ও স্পর্শরাস্ত্রের প্রতি সম-অবস্থায় সংঘটিত হয়।

উপরের ভিত্তির উপরে দাঁড়িয়ে আল-কাশীর গণনা-পদ্ধতি বিবেচনা করা যেতে পারে।

স্বাক্ষিতে প্রতিযোগ সংঘটিত হলে, অথবা দিব্যাবস্তে ২ ঘণ্টা ৪ মিনিট আগে অথবা দিব্যাবেষে ২ ঘণ্টা ৪ মিনিট পরে প্রতিযোগ সংঘটিত হলে, এবং চন্দ্রের অক্ষাংশ, চন্দ্রের ব্যাসার্ধ ও ছায়ায় ব্যাসার্ধের যোগফলের কম হলে চন্দ্রগ্রহণ সংঘটন হওয়া সম্ভব। আর চন্দ্রের অক্ষাংশ ঐ দুই ব্যাসার্ধের যোগফলের সমান হলে, কেবলমাত্র স্পর্শ ঘটবার সম্ভাবনা থাকে, কোন গ্রহণের সম্ভাবনা থাকে না। চন্দ্রের অক্ষাংশ ঐ দুই ব্যাসার্ধের যোগফলের বেশী হলে, কোন গ্রহণ ঘটবার সম্ভাবনা থাকে না। সুতরাং যে কোন একটি পাতবিন্দু থেকে চন্দ্রের দূরত্ব ১২ ডিগ্রীর বেশী হলে চন্দ্রগ্রহণ ঘটা সম্ভব নয়। আর ঐ দূরত্ব ১২ ডিগ্রীর কম হলে এবং সংযোগের সময় চন্দ্রের অক্ষাংশ ২৯ মিনিটের বেশী হলে আংশিক চন্দ্রগ্রহণ ঘটবে এবং এর চেয়ে কম হলে পূর্ণ চন্দ্রগ্রহণ ঘটবে। সুতরাং চন্দ্রগ্রহণ সংঘটন কাল জানতে হলে, মেবাদি-বিশুব ববার আলিদাদ স্থাপন ক'বে চন্দ্রের অক্ষাংশের পবিমাণকে ডিগ্রীতে পবিণত ক'বে ফলাফেল ব্যাসের বিভাজিতে সেই অনুযায়ী দাগ দিতে হয়। তাবপবে আলিদাদের ক'টা খুবিষে একটি অমন বিন্দুতে নিতে হয়। ঐ সময় লক্ষ্য রাখতে হয় যে, আলিদাদের দার যেন ঐ দাগের পাশে থাকে। কলাবেব দার ঐ দাগের পাশে এমনভাবে রাখতে হয় যে, কলাবেব উপবে চন্দ্রগ্রহণের যে দাগ থাকে, সেটি ঐ দাগের উপবে পড়ে এবং কলাবেব অস্ত্র মাথা আলিদাদের দাবে বসে। কলাবেব ঐ মাথা পূর্ণ গ্রহণাবস্তা-দাগের নিকটে থাকে। কলাবেব এবং আলিদাদের ভিতরে কোণের

পরিমাণ আনিদানের বিভক্তিতে নির্ণয় করতে হয়। একে দ্বিগুণ ক'রে যান্ত্রিক স্কেলে এক ঘর পিছিয়ে দিতে হয়, অর্থাৎ প্রত্যেক ডিগ্রীকে মিনিট বলে গণনা করলে গ্রহণাবৃত্তের সময় পাওয়া যায়। আব পূর্ণ চন্দ্রগ্রহণ হলে, গ্রহণ-দাগের সাথে যে সমস্ত কাজ করা হয়েছে, পূর্ণ চন্দ্রগ্রহণ-দাগ দিবে সেই সমস্ত কাজ করতে হয়। প্রতিযোগ সম্বন্ধে পাঁচ অংশে নিতে হয়। প্রথম অংশ থেকে গ্রহণ-সময় বিয়োগ করতে হয়; দ্বিতীয় অংশ থেকে পূর্ণগ্রহণ-সময় বিয়োগ করতে হয়; তৃতীয় অংশকে পূর্ববর্তী স্থানে স্থাপন করতে হয়, আব চতুর্থ অংশের সাথে পূর্ণগ্রহণ-সময় যোগ করতে হয়। অবশেষে পঞ্চম অংশের সংগে গ্রহণকাল যোগ করতে হয়। এম ফলে গ্রহণরাত্ত, পূর্ণ গ্রহণাবৃত্ত, গ্রহণমধ্য, মোক্ষাবৃত্ত এবং পূর্ণমোক্ষের সময় নির্ণয় করা যায়। পূর্ণগ্রহণ না হলে প্রতিযোগ-সম্বন্ধে তিন অংশে ভাগ করা হয়। প্রথমোংশ থেকে গ্রহণাবৃত্ত সময়, দ্বিতীয় অংশ থেকে গ্রহণমধ্য সময় এবং তৃতীয় অংশ থেকে মোক্ষ সময় নির্ণয় করা যায়। কলারের বিভক্তিতে চন্দ্রের অক্ষাংশের অবস্থান থেকে, পূর্ণগ্রহণ-দাগের নিকট হতে চন্দ্রগ্রহণ সংক্রান্ত সমস্ত সংখ্যা কলারের উপরে পাওয়া যায়।

চন্দ্রগ্রহণ সীমা

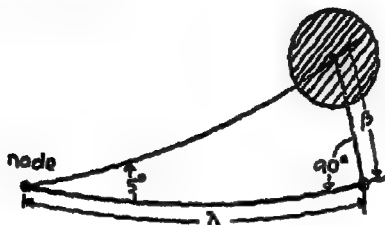
উপরের বর্ণনা থেকে দেখা যায় যে, গ্রহণ সংঘটনের প্রয়োজনীয় ও যথেষ্ট শর্ত হচ্ছে প্রতিযোগের সময় চন্দ্রের অক্ষাংশ (β), চন্দ্রের আপাত ব্যাসার্ধ (r_m) এবং ছায়ায় ব্যাসার্ধের (r_s) যোগফলের চেয়ে কম না হয়। যদিও স্পষ্ট বলা হয় নাই, তবুও উপরে বর্ণনা থেকে বোঝা যায় যে, পূর্ণগ্রহণ সংঘটনের প্রয়োজনীয় ও যথেষ্ট শর্ত হচ্ছে,

$$r_s - r_m > \beta$$

উপরের বর্ণনা থেকে নীচের দুইটি সমীকরণও পাওয়া যায় :

$$r_s + r_m = 63', \quad r_s - r_m = 29'$$

এ থেকে $r_s = 46'$ এবং $\gamma_m = 17'$ পাওয়া যায়। টলেমী প্রদত্ত সংখ্যাব সঙ্গে এই দুই সংখ্যার মধ্যে ৪ মিল আছে।



বেখাচিত্র ৪৭ : পৃথিবী বা অমাবস্তার নিকটে চন্দ্রের অক্ষাংশ

আংশিক গ্রহণের ক্ষেত্রে সূর্যপথের উপরে পাতবিন্দু থেকে প্রতিযোগী-বিন্দুর দূরত্ব সম্বন্ধে যে বিষয় বলা হয়েছে, সেগুলি নিম্নলিখিতভাবে অক্ষাংশের সাহায্যে প্রকাশ করা যায়। উপরের চিত্রে খ-গোলকে পাতবিন্দু, চন্দ্রের কেন্দ্র এবং সূর্যপথের উপরে ঐ বিন্দুর প্রক্ষেপ দ্বারা যে সমকোণী গোলকীয় ত্রিভুজ পাওয়া যায়, তা থেকে,

$$\sin \lambda = \frac{\beta}{50} \quad (\text{প্রায়})$$

β -এর মান ৬৩ মিনিট মিলে আমবা পাই,

$$\begin{aligned} \lambda &= \sin^{-1} \left(\frac{63}{300} \right) \\ &= 12^\circ \quad (\text{প্রায়}) \end{aligned}$$

উপরের বর্ণনাতে ঠিক এই সংখ্যাব কন্ডাই বলা হয়েছে।

উপরের বর্ণনায় প্রথমে বলা হয়েছে যে, দিনের বেলায় সূর্যোদয়ের ২ ঘণ্টা ৪ মিনিট পূর্বে, অথবা সূর্যাস্তের ২ ঘণ্টা ৪ মিনিট পূর্বে প্রতিযোগ ঘটলে, চন্দ্রগ্রহণ সম্ভব। এর বেশী হলে সম্ভব নয়। এ বিষয়টি বিশদভাবে আলোচনা করা যেতে পারে। গ্রহণকাল সর্বাপেক্ষা দীর্ঘ হয়, যখন ৬৩ মিনিট চাপ দ্বায়ে প্রথম স্পর্শ সংঘটিত হয়। দ্বায়েনের

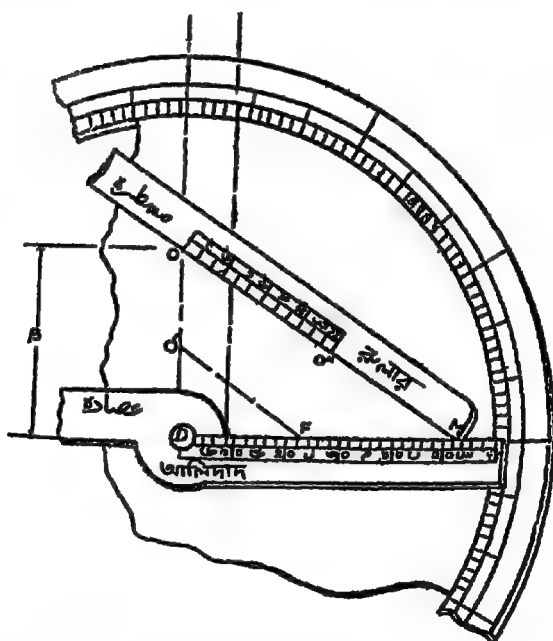
দৈনিক গড় গতি প্রায় ১৩ ; ১০, ৫-০ ; ৫৯, ৮=১২ ; ১১, ২৭।
সর্বাপেক্ষা দীর্ঘ গ্রহণের অর্ধেক সময় প্রায়,

$$\frac{১ ; ০(২৪)}{১২ ; ১১, ২৭} = ২ ; ৪ ঘণ্টা।$$

এইভাবে হিসাব করেই উপবেব ২ ঘণ্টা ৪ মিনিট সময় পাওয়া যায়।

কলারের উপরে চন্দ্রগ্রহণের দাগ

কলারের এক প্রান্ত থেকে ৬০ ভাগ দূরে (ফলকের ব্যাসার্ধে ষাট ভাগের) কলারের ধারে একটি স্থায়ী দাগ (নীচেব চিত্রে ০)



রেখাচিত্র ৪৮ : চন্দ্রগ্রহণ নির্ণয়ে বলয ও ফলকের ব্যবহার

দেওয়া হয়। একই প্রান্ত থেকে ২০ ভাগ দূরের বলযের উপরে আর একটি স্থায়ী দাগ—পূর্ণ গ্রহণারম্ভ দাগ—দেওয়া হব। ৪৮ নং চিত্রে এই

দাগটিকে $0''$ বলা হয়েছে। $00''$ অংশটি দৈর্ঘ্যে ২৪ ভাগের সমান হয় এবং চন্দ্রেব আপাত ব্যাসার্ধেও সমান হয়। এই অংশটিকে ১২ অংশে ভাগ করা হয়। প্রত্যেক ভাগ এক একটি গ্রহসংখ্যা নির্দেশ করে।

চন্দ্রগ্রহণ কাল নির্ণয়

মনে করা যাক, প্রতিযোগ কাল (t)-এর জন্য অক্ষাংশ β নির্ণয় করা হয়েছে। এবং চন্দ্রগ্রহণ সংবটনের পক্ষে α -এব মান যথেষ্ট পরিমাণে কম। মেঘেব আলিদাদ বিন্দুকে বলবেব উপরে স্থাপন ক'বে ফলকেব উপরে O বিন্দুতে বসাতে হয়। ফলকেব ব্যাসার্ধেব প্রতি ষষ্ঠিতম অংশকে এক মিনিট চাপেব সমান মনে ক'বে অক্ষাংশ β -এব পরিমাণে DO অংশ নিয়ে O বিন্দুতে বসাতে হয়। আলিদাদকে ৯০ ডিগ্রী ঘুরিয়ে রুলাবেব উপরের চন্দ্রগ্রহণ-দাগকে O -এর সঙ্গে এমনভাবে সমপাতন কবতে হয়, যেন রুলাবেব প্রান্ত আলিদাদেব হাবকে M বিন্দুতে স্পর্শ কবে। পূর্ববর্তী চিত্রেব (চিত্র ৪৬) DOM ত্রিভুজটিকেই যান্ত্রিক উপায়ে আঁকা হয়েছে। অতএব যন্ত্রটির উপরে DM -এর দৈর্ঘ্য, প্রথম বা শেষ স্পর্শেব সময়ে দ্রাবনের মান মিনিটের চাপে নির্ণয় কবা হয়েছে। যেহেতু স্থূলভাবে দ্রাবনের হাব প্রতি বর্টার প্রায় আধ ডিগ্রী, DM -এব দৈর্ঘ্যকে লক্ষ্যকরণের সাহায্যে দ্বিগুণ করা হলে, লক্ষ্যল প্রথম স্পর্শ থেকে গ্রহণ-মধ্যকাল পর্যন্ত অন্তর্বর্তী সময় নির্দেশ করে। লক্ষ্যল t -এর সঙ্গে যোগ কবলে অথবা t থেকে বিয়োগ কবলে, প্রথম ও শেষ স্পর্শেব সময় পাওয়া যায়।

পূর্ণগ্রহণ ক্ষেত্রে, একইরূপে চন্দ্রগ্রহণ-বিন্দু O -এব পরিবর্তে প্রথম পূর্ণ চন্দ্রগ্রহণ-বিন্দু O'' ব্যবহার ক'বে $O'FD$ ত্রিভুজটি (চিত্র ৪৮) আঁকা হয়। ত্রিভুজটি পূর্ববর্তী চিত্রেব (চিত্র ৪৬) $O'FD$ ত্রিভুজেব মত। এখান থেকে প্রথম পূর্ণগ্রহণ-সময়েব দ্রাবন নির্ণয় কবা যায়। লক্ষ্যকরণের সাহায্যে একে দ্বিগুণ ক'বে সময়ে পরিবর্তন কবা যায়। লক্ষ্যলেব সঙ্গে t যোগ করলে এবং t থেকে লক্ষ্যল বিয়োগ করলে পূর্ণগ্রহণেব প্রথম ও শেষ সময় পাওয়া যায়।

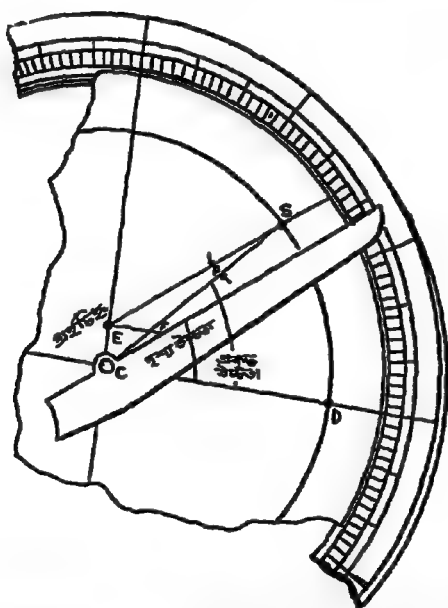
আংশিক গ্রহণের আবতন নির্ণয় করতে, কলাবেব M প্রান্তট আলিদাদের উপরে এমনভাবে রাখতে হয়, যেন কলাবট উপবেব চিত্রে (চিত্র ৪৮) দুইটি বিচ্ছিন্ন রেখার অবস্থানে পড়ে। কলাবেব উপবে O দাগের অবস্থান গ্রহণের আবতন নির্দেশ করে। পূর্ববর্তী চিত্রে (চিত্র ৪৬) এই পদ্ধতির বাস্তবতা প্রমাণিত হয়। ঐ চিত্রে দেখা যায়, গ্রহণের আবতন নির্ণয়ে স্থূলতঃ আল-কাশীর যন্ত্রেও ঠিক একই পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়েছে।

$$EC = ED + DC = r_m + r_s - \beta = 63' - \beta$$

আপাত উন্নতি হতে প্রকৃত উন্নতি, প্রকৃত উন্নতি হতে আপাত উন্নতি ও লম্বন নির্ণয়

আলিদাদের কঁাটাকে কর্কটবাশির প্রথম বিন্দুতে স্থাপন করা হয় এবং কেন্দ্র হতে চক্রেব কেন্দ্র কর্কটবাশির প্রথম বিন্দুব দিকে আলি-দাদের এক বিভক্তি দুই মিনিট লওয়া হয়, এবং সূর্যের কেন্দ্রে দুই মিনিটের কিছু বেশী লওয়া হয়। শূক্রেব কেন্দ্রে দুই মিনিট নিম্নে প্রান্তের দিকে একটি দাগ দেওয়া হয়। - এই দাগটিকে লম্বন-দাগ বলে। তাৎপৰ্য বিশ্বকেন্দ্রে থেকে সূর্য অথবা চক্রেব দৃবদ্ব অনুসারে অথবা শূক্রেব দূরত্বের অর্ধেক অনুসারে আলিদাদের ধারে দাগ দেওয়া হয়। এই দাগকে গ্রহের লম্বন-দাগ বলে। আপাত উন্নতি জানা থাকলে এবং প্রকৃত উন্নতি জানতে হলে, মেঘের প্রথম বিন্দু থেকে বাশিচক্রেব উপবে আলিদাদের কঁাটা, আপাত উন্নতির পরিমাণ সন্নিবে দিতে হয় এবং লম্বন-দাগের পাশ দিমে কলার স্থাপন করে আলিদাদের সমান্তরাল করে সরাতে হয় এবং ফলকের উপরে গ্রহের দাগের স্থানে কলাবের পাশে একটি সবলবেখা টানতে হয়। মেঘের প্রথম বিন্দু থেকে আলিদাদের কঁাটার দূরত্ব ঐ গ্রহের প্রকৃত উন্নতি। দুই উন্নতির ভিতরে পার্থক্যই উন্নতিগত লম্বন।

প্রকৃত উন্নতি জানা থাকলে এবং আপাত উন্নতি জানতে হলে, মেঘেব প্রথম বিন্দু হতে আলিদাদের কাঁটা বাশিসমূহের দিকে প্রকৃত উন্নতির পথমাণে সবাতো হব এবং আলিদাদের উপরে গ্রহের যে দাগ আছে, ফলকেব উপরে সেখানে একটি দাগ দিতে হব। তাবপব কল্যাবের ধাব এই দাগ এবং লখন-দাগেব ববাবব বেখে কল্যাবের সমান্তবাল ক'রে আলিদাদকে স্থাপন কবতে হব। মেঘেব প্রথম বিন্দু হতে আলিদাদের কাঁটার দূরত্ব ঐ গ্রহের আপাত উন্নতি নির্দেশ করে।



বেখাচিত্র ৪৯ : লখন নির্ণয়ে বলম ও ফলকেব ব্যবহার

মনে কবা যাক ৪৯ নং চিত্রে পাখিব ক্ষুদ্রবস্তুর কেন্দ্রে C এবং E বিন্দু থেকে একজন দর্শক খ-বস্তু S-এব উন্নতি পর্যবেক্ষণ করে। পৃথিবীর কেন্দ্রে হতে এই উন্নতি ES, দর্শকের দিগন্ত অনুসারে অর্থাৎ গোলকের

S বিন্দুৰ স্পর্শক অনুসারে SEF কোণটি S-এর উন্নতি নির্দেশ করে। কিন্তু পৃথিবীর কেন্দ্রে হতে এই উন্নতি SCD কোণ দ্বারা নির্দেশ করা হয়। এই দুই কোণের ভিতরে পার্থক্য উন্নতিবৃত্তে গ্রহের লম্বন P। সহজেই দেখা যায় যে, পৃথিবী ও গ্রহের ভিতরে দূরত্ব এবং উন্নতির উপরে লম্বন P নির্ভর করে। CS যদি দ্রব্যক হয়, তা হলে উন্নতি যখন শূন্য, তখন লম্বন সর্বাধিক হবে এবং তখন লম্বনের পরিমাণ হবে $\sin^{-1} \frac{EC}{CD}$ । এই বিষয়টিই যন্ত্রের সাহায্যে উপরের পদ্ধতিতে বর্ণনা করা হয়েছে।

আল-কাশীর গণনা অনুযায়ী প্রাপ্ত তিনটি গ্রহের আনুভূমিক লম্বন नीচে দেওয়া গেল :

$$\alpha \quad \sin^{-1} 0 ; 1, 2 = 0 ; 42, 10^{\circ}$$

$$\zeta \quad \sin^{-1} 0 ; 0, 2 = 0 ; 1, 46^{\circ}$$

$$\odot \quad \sin^{-1} 0 ; 0, 8 = 0 ; 3, 40^{\circ}$$

এখানে সূর্য ও চন্দ্রের গড় দূরত্ব লওয়া হয়েছে ১, ০ ; ০ এবং শূন্যের গড় দূরত্ব লওয়া হয়েছে ১, ০ ; ০।২।

সূর্যগ্রহণ নির্ণয়

যদি দিবাভাগে বা রাত্রির উভয় দিকে সংযোগ সংঘটিত হয়, এবং সংযোগের সেই অংশ উচ্চপাতের পরে বা নিম্নপাতের আগে বোল ডিগ্রীর কম দূরত্বে থাকে, অথবা উচ্চপাতের আগে বা নিম্নপাতের পরে সাত ডিগ্রীর কম দূরত্বে থাকে, তা হলে সূর্যগ্রহণ সংঘটিত হতে পারে। এইভাবে যখন সূর্যগ্রহণ সংঘটনের সম্ভাবনা থাকে তখন সংযোগের

বিপরীত অংশ নীচের লখন-তালিকা থেকে দুবছরের কাল, অক্ষাংশের পার্থক্য এবং দুবছ-কালের পার্থক্য নিতে হয়। সংযোগ পশ্চিমে সংঘটিত

		৩	৭	১১	১৫	১৯	২৩	২৭	৩১	
		৩৫৭	৩৫৮	৩৫৯	৩৬০	৩৬১	৩৬২	৩৬৩	৩৬৪	
		৩৫৭	৩৫৮	৩৫৯	৩৬০	৩৬১	৩৬২	৩৬৩	৩৬৪	
৩৫৭	১	৩৫৭	৩৫৮	৩৫৯	৩৬০	৩৬১	৩৬২	৩৬৩	৩৬৪	৩৬৫
	২	৩৫৮	৩৫৯	৩৬০	৩৬১	৩৬২	৩৬৩	৩৬৪	৩৬৫	৩৬৬
	৩	৩৫৯	৩৬০	৩৬১	৩৬২	৩৬৩	৩৬৪	৩৬৫	৩৬৬	৩৬৭
	৪	৩৬০	৩৬১	৩৬২	৩৬৩	৩৬৪	৩৬৫	৩৬৬	৩৬৭	৩৬৮
	৫	৩৬১	৩৬২	৩৬৩	৩৬৪	৩৬৫	৩৬৬	৩৬৭	৩৬৮	৩৬৯
	৬	৩৬২	৩৬৩	৩৬৪	৩৬৫	৩৬৬	৩৬৭	৩৬৮	৩৬৯	৩৭০
	৭	৩৬৩	৩৬৪	৩৬৫	৩৬৬	৩৬৭	৩৬৮	৩৬৯	৩৭০	৩৭১
	৮	৩৬৪	৩৬৫	৩৬৬	৩৬৭	৩৬৮	৩৬৯	৩৭০	৩৭১	৩৭২
৩৬৫	১	৩৬৫	৩৬৬	৩৬৭	৩৬৮	৩৬৯	৩৭০	৩৭১	৩৭২	৩৭৩
	২	৩৬৬	৩৬৭	৩৬৮	৩৬৯	৩৭০	৩৭১	৩৭২	৩৭৩	৩৭৪
	৩	৩৬৭	৩৬৮	৩৬৯	৩৭০	৩৭১	৩৭২	৩৭৩	৩৭৪	৩৭৫
	৪	৩৬৮	৩৬৯	৩৭০	৩৭১	৩৭২	৩৭৩	৩৭৪	৩৭৫	৩৭৬
	৫	৩৬৯	৩৭০	৩৭১	৩৭২	৩৭৩	৩৭৪	৩৭৫	৩৭৬	৩৭৭
	৬	৩৭০	৩৭১	৩৭২	৩৭৩	৩৭৪	৩৭৫	৩৭৬	৩৭৭	৩৭৮
	৭	৩৭১	৩৭২	৩৭৩	৩৭৪	৩৭৫	৩৭৬	৩৭৭	৩৭৮	৩৭৯
	৮	৩৭২	৩৭৩	৩৭৪	৩৭৫	৩৭৬	৩৭৭	৩৭৮	৩৭৯	৩৮০
৩৭৩	১	৩৭৩	৩৭৪	৩৭৫	৩৭৬	৩৭৭	৩৭৮	৩৭৯	৩৮০	৩৮১
	২	৩৭৪	৩৭৫	৩৭৬	৩৭৭	৩৭৮	৩৭৯	৩৮০	৩৮১	৩৮২
	৩	৩৭৫	৩৭৬	৩৭৭	৩৭৮	৩৭৯	৩৮০	৩৮১	৩৮২	৩৮৩
	৪	৩৭৬	৩৭৭	৩৭৮	৩৭৯	৩৮০	৩৮১	৩৮২	৩৮৩	৩৮৪
	৫	৩৭৭	৩৭৮	৩৭৯	৩৮০	৩৮১	৩৮২	৩৮৩	৩৮৪	৩৮৫
	৬	৩৭৮	৩৭৯	৩৮০	৩৮১	৩৮২	৩৮৩	৩৮৪	৩৮৫	৩৮৬
	৭	৩৭৯	৩৮০	৩৮১	৩৮২	৩৮৩	৩৮৪	৩৮৫	৩৮৬	৩৮৭
	৮	৩৮০	৩৮১	৩৮২	৩৮৩	৩৮৪	৩৮৫	৩৮৬	৩৮৭	৩৮৮
		৩	৭	১১	১৫	১৯	২৩	২৭	৩১	

রেখাচিত্র ৫০ : চন্দ্রের লখনাংশের সংশোধিত তালিকা

হলে, এগুলি সংযোগ-সময়ের সাথে যোগ কবতে হয় এবং সংযোগের পূর্বে সংঘটিত হলে, সংযোগের সময় থেকে বিয়োগ কবতে হয়।

এর ফলে সূর্যগ্রহণের মধ্য-কাল পাওয়া যায়। এরপরে সূর্যগ্রহণের মধ্য-কালে চন্দ্রের অক্ষাংশ নির্ণয় করা হয়। এই অক্ষাংশ উত্তরে হলে, অক্ষাংশ ও লম্বনের অন্তরফল নেওয়া হয়, এবং অক্ষাংশ দক্ষিণে হলে যোগফল নেওয়া হয়। এতে আপাত অক্ষাংশ পাওয়া যায়। ইহা ৩৩ মিনিটের কম হলে, সূর্যগ্রহণ সংঘটিত হয়, নইলে হয় না। সূর্যগ্রহণ সংঘটনের সম্ভাবনা থাকলে, চন্দ্রের অক্ষাংশ ও চন্দ্রগ্রহণের দাগ নিয়ে যে প্রক্রিয়া অবলম্বন করা হয়েছে, এখানেও সূর্যের আপাত অক্ষাংশ ও সূর্যগ্রহণ-দাগ নিয়ে ও একই প্রক্রিয়া সাহায্য নিতে হয়। এর ফলে চন্দ্রগ্রহণের মত সূর্যগ্রহণের ক্ষেত্রেও, সূর্যগ্রহণ-আরম্ভকাল, সূর্যগ্রহণের মধ্য-কাল ও সূর্যগ্রহণের মোক্ষকাল জানা যায়। এরপরে চন্দ্রগ্রহণ-সংখ্যার মত সূর্যগ্রহণ-সংখ্যাও নির্ণয় করা হয়।

কোন দর্শকের নিকট সূর্যগ্রহণ দৃশ্য হতে হলে, গ্রহণ-সময়ে সূর্য ও চন্দ্রে খ-গোলকীয় স্থানাঙ্কসমূহ যতদূর সম্ভব একই হওয়া দরকার। তা ছাড়া, দর্শক পৃথিবীগুণ্ঠে অবস্থিত থাকে, পৃথিবীর কেন্দ্রে নয়। সুতরাং সূর্য ও চন্দ্রের আপাত স্থানাঙ্ক এক হওয়া দরকার; তাদের প্রকৃত স্থানাঙ্ক এক হওয়ার দরকার হয় না। অর্থাৎ দর্শককে মূলবিন্দু মনে ক'বে, সূর্য ও চন্দ্রের যে স্থানাঙ্ক পাওয়া যায়, সেই স্থানাঙ্কসমূহ এক হওয়া দরকার। পৃথিবীর কেন্দ্রে মূলবিন্দু মনে ক'বে যে স্থানাঙ্কসমূহ পাওয়া যায়, সেগুলি এক হওয়ার দরকার হয় না। সেজন্য পৃথিবীর কেন্দ্রে অনুসারে যে স্থানাঙ্ক পাওয়া যায়, লম্বন দ্বারা সেগুলি সংশোধন করা প্রয়োজন। সংশোধিত চন্দ্র-লম্বন (ইখতিলাফে মানজারে বুবাফালে কামার) অর্থে চন্দ্র ও সূর্যের আপাত উন্নতির সময়ে তাদের লম্বনের পার্থক্য বুঝায়। উপরের তালিকাতে উন্নতি-স্তরের এই সংশোধিত লম্বনকে অক্ষাংশ ও দ্রাঘিমাংশ, এই দুই অংশে বিভক্ত করা হয়েছে। স্থানীয় মধ্যরৈখ্য অথবা তার পূর্বসংখ্যক ঘণ্টা পূর্বে বা পরে, এবং বাশিচন্দ্রের বাবোটি রাশি আদিবিন্দুতে সংযোগ সংঘটনের জন্য একটি ক'রে জোড়া অংশ-তালিকাতে দেওয়া হয়েছে। প্রতিসাম্য বিবেচনা

করলে, অবন-বিন্দু থেকে সমান দূরত্বতী দুইটি বাশির জন্ত একই কলাম ব্যবহার করা যেতে পারে। একইভাবে বাম দিক থেকে দ্বিতীয় কলাম সিংহ ও কত্যা উভয় বাশির জন্তই ব্যবহার করা যেতে পারে। অবশ্য সিংহবাশির জন্ত সর্বদক্ষিণ কলামের ঘণ্টাসমূহ এবং কত্যাবাশির জন্ত সর্ববামের কলামের ঘণ্টাসমূহ ব্যবহার করতে হয়। অক্ষাংশের পরিমাণ চাপের মিনিটে দেওয়া হবে। আপাত সংযোগ এই সময়ের পূর্বে বা পরে দুটো হবে। দ্রাঘতের হার প্রতিদিন প্রায় ১২ ডিগ্রী ; সুতরাং দ্রাঘিমাংশকে দুই দিবে ভাগ করে চাপের মিনিটে পরিবর্তিত করা যায়। কোন বাশির আদিবিন্দুতে সূর্য থাকলে, সেইদিনের দৈর্ঘ্য, তালিকায সর্বোপরি সাহিতে দেওয়া হবে।

আল-কাশীর মন্ত্রের সাহায্যে যেভাবে চন্দ্রগ্রহণ নির্ণয় করা হয়, প্রায় একইভাবে সূর্যগ্রহণও নির্ণয় করা হয়। অবশ্য এক্ষেত্রে প্রতি-যোগেব পবনতী সংযোগ ব্যবহার করতে হয়। পূর্বের মতই কলামের ধারে একপ্রান্ত থেকে ফলাকের ব্যাসার্ধের ৬০ ভাগের ৩৩ ভাগ দূরে একটি দ্বারী দাগ দিতে হয়। এব অর্থ সংযোগের সময় চন্দ্রের অক্ষাংশ ৩৩ মিনিট অপেক্ষা কম হবে। এ দ্বারা আবো বোকা দায় যে,

$$r_m + r_o = 33'$$

এখানে r_o অর্থ সূর্যবিশেষ ব্যাসার্ধ'। কিন্তু আমরা পূর্বেই দেখেছি, r_o -এর মান ১৭ মিনিট। অতএব দেখা যায় যে, সূর্যবিশ ও চন্দ্রবিশ প্রায় সমান আকারের। সুতরাং, পূর্ণ সূর্যগ্রহণ হলেও, তাব দ্বাধি অত্যন্ত অল্পক্ষণ হবে। সেজন্য পূর্ণ সূর্যগ্রহণের ক্ষেত্র কোন প্রথম দাগের উল্লেখ করা হয় নাই। সূর্যগ্রহণের দাগ থেকে কলামের ধারের শেষ প্রান্ত পর্যন্ত বাবোটি সমান অংশে ভাগ করতে হয়। এই অংশগুলি সূর্যগ্রহণ-সংখ্যা নির্দেশ করে।

একটি বিশেষ বিষয়ে চন্দ্রগ্রহণ অপেক্ষা সূর্যগ্রহণ কিছুটা পৃথক। বিষয়টি হলো, দর্শকের ভৌগোলিক অবস্থানের জন্য চন্দ্রগ্রহণ দর্শনে কোন অসুবিধা

হয় না। কিন্তু সূর্যগ্রহণ-ক্ষেত্রে দর্শকের ভৌগোলিক অবস্থান অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। সেজন্যই উপবেব তালিকার সাহায্যে লম্বনের সংশোধন প্রয়োজন। লম্বনের জন্ত প্রত্যেক খ-বস্তুর আগাত অবস্থান প্রকৃত অবস্থানের নীচে নামিবে দেখ। সুতরাং পূর্বাঙ্কে সংযোগ ঘটলে, প্রকৃত সংযোগ-সময় থেকে দ্রাঘিমাংশ-সংশোধন বিয়োগ করতে হয় এবং অপরাঙ্কে সংযোগ ঘটলে, যোগ করতে হয়। ঠিক একই কারণে, উত্তর দিককে যোগ-বোধক মনে ক'বে, প্রকৃত অক্ষাংশ হতে অক্ষাংশ-সংশোধন বীজগণিতীয়ভাবে বিয়োগ করতে হয়। এই সংশোধনের পরে প্রথম স্পর্শ থেকে মধ্য-গ্রহণ পর্যন্ত অন্তর্বর্তী সময় এবং গ্রহণের আয়তন, চন্দ্রগ্রহণের মত একইভাবে এই সময়ে সাহায্যে নির্ণয় করা যায়।

**জ্যোতির্বিজ্ঞান বিষয়ক গণনায় মুসলিম জ্যোতির্বিদগণ কর্তৃক
ব্যবহৃত আরবী ও ফারসী শব্দ
(ফারসী বর্ণমালা অনুযায়ী সাজানো হয়েছে)**

	آلف	
آلت	Instrument	যন্ত্র
اتصالات (pl)	Conjunction	সংযোগ
اجتماع	Conjunction	সংযোগ
اختلاف	Difference	অন্তর
اختلاف منظر	Parallax	লম্বন
ارتفاع	Altitude	উন্নতি
ارتفاع اختلاف	Difference marks	অন্তর-চিহ্ন
استقاصت	Forward (motion)	অগ্র (গতি)
استقبال	Opposition	প্রতিযোগ
اسطرلاب	Astrolabe	আস্ত্রোলাব
اصابع	Digits	সংখ্যাসমূহ
اتالم (pl) ائلم	Climate	জনবায়ু
انحلاء	Clearance (eclipse)	মোক্ষ
انحراف	Obliquity	ভীর্ণকতা
انتلاوين	Solstices	অয়নবিশুদ্বয়
اهلياعي	Elliptical	ঔগবৃত্তীয়
اوجات (pl) اوح	Apogee	অপভূ
اوساط	Mean	গড়
	ب	
بدل	Substitute	পরিবর্ত
بروح (pl) ارح	Sign	চানি

بطى	Slow	ଅହର
(pl) بعد	Distance	ଦୂରତ୍ୱ
بعد مضاعف	Doubled distance	ବିଭବ ଦୂରତ୍ୱ
بهرت	Rate	ହାର
پرگار	Compass	କମ୍ପାସ
ت		
تاريخ	Calendar, Date	ଗଞ୍ଜିକା, ତାରିଖ
تامه	Complete	ପୂର୍ଣ୍ଣ
تعويل	Transfer	ନାହିତ
تدوير	Epicycle	ଏପିକାଇକ୍ଲ
بضعيف	Doubling	ବିଭବକରଣ
تعديل	Equation	ସମୀକରଣ
تعديل الايام بالميلادها	Equation of time	କାଳ-ସମୀକରଣ
تفاضل	Difference	ଅନ୍ତର
تفریق	Subtraction	ବିରୋଧ କରା
تقاطع	Intersection	ହେଉ
تقويم	True longitude (celestial)	ସ୍ୱକୃତ ଉ-ଦ୍ରାଘିମାଂଶ
تمصيف	Halving	ଅର୍ଧେକ କରା
توالی درج	Succession of signs	ତାରିଖ କ୍ରମ
ث		
ثقب	Hole	ଗର୍ତ୍ତ
ج		
(جداول pl) جدول	Table	ତାଲିକା
اجزاء pl) جزء	Part	ଅଂଶ
جمع	Addition	ଯୋଗ
جنوب	South	ଦକ୍ଷିଣ
جوزهر	Node, lunar	ଚନ୍ଦ୍ରର ଧାତବିନ୍ଦୁ
ح		
حاده	Acute (angle)	କୋଣ

حاصل جرب	Product	ভগফল
حجره	Ring	বলয়
(حرركات pl.) حركت	Motion	গতি
حساب	Computation	গণনা
حضيفض	Perigee	অনুবৃত্ত
حفر	Depression	নতি
حقيقى	True	স্বকৃত
حلقه	Ring	বলয়
حمل	Aries	মেঘ
خ		
خارج قسمت	Quotient	ভাগফল
خارج مركز	Eccentric	বিকেন্দ্রিক
خاصه	Anomaly	কোন
خسوف	Lunar Eclipse	চন্দ্রগ্রহণ
خشب	Wood	কাঠ
(خطوط pl.) خط	Line	রেখা
خط اوجى	Line of apsides	অপসাইডের রেখা
خطوط عرض	Latitude line	অক্ষাংশ রেখা
خيوط	Thread	সূতা
د		
دوائر (pl.) دايره	Circle	বৃত্ত
دايره عرض	Latitude Circle	অক্ষাংশ বৃত্ত
(درجات pl.) درجه	Degree	প্রমণী
دور	Rotation or Revolution	আবর্তন, পরিক্রমণ
ذ		
ذراع	Cubit	হাত
ذروه	Epicycle apogee	এপিসাইকেলের অনুবৃত্ত

ر

راجع	Retrograde	ମନ୍ତାଂ
(pl. ارباع) ربع	Quadrant	ମାମ, ଚତୁର୍ଥାଂଶ
رجعت	Retrogradation	ମନ୍ତାଂଗମନ
رفع کردن	To elevate	ଊର୍ଦ୍ଧ୍ୱ ଉଠେଇ
(ارقام pl) رقم	Numeral	ସଂଖ୍ୟା ଚିହ୍ନ
رقم اختلاف	Difference mark	ଅନ୍ତର ଚିହ୍ନ
ريمان	String	ମୂତା

ز

زاويه	Angle	କୋଣ
زاويه قائمه	Right angle	ସମକୋଣ
زايد	Increasing	ବୃଦ୍ଧି
زايره	Projection	ପ୍ରକ୍ଷେପ
زبانہ	Tongue	ଜିହ୍ୱା
زحل	Saturn	ଶନି
زهرة	Venus	ଶୁକ୍ର
زيج	Table	ତାଲିକା, ଖିଜ

س

سال	Year	ବର୍ଷ, ବସନ୍ତ
سال تمه	Complete year	ପୂର୍ଣ୍ଣ ବସନ୍ତ
سريع	Fast	ଘଟ
سطح مستوي	Plane	ସମତଳ
مقتلين	Two inferior planets	ଅନ୍ତର୍ଗ୍ରହ ଦୁଇଟି
سقوط	Immersion	ନିମଗ୍ନତା
سلسله	Chain	ମୂଲ୍ୟ
(سنين pl.) سنه	Year	ସନ
سوراخ	Hole	ଗର୍ତ୍ତ
سحر	Movement	ମନ୍ତ୍ର

شاوول	س	প্লম্ব-লাইন	পুজনদড়ি
شاهروز		Day, Nychthemeron	দিনারাত্রি
شبه		Yellow copper	ভাষা
شمس		Sun	সূর্য
ص			
صفر		Brass	মিউন
صفحه		Plate	ফলক
ض			
ضرب		Multiplication	গুনন
ط			
طبق المناطق		Plate of the heavens	ব-ফলক
طول		Longitude	দ্রাঘিমাংশ
طولي		Longitudinal	অনুদৈর্ঘ্য
ط			
ظل		Shadow	ছায়া
ع			
عالم		Universe	বিশ্ব
(عرض pl) عرض		Latitude	অক্ষাংশ
عضاده		Alidade	আলিঙ্গ
عطارد		Mercury	বুধ
عظم		Magnitude (of a star)	তরঙ্গী (উজ্জ্বলতার)
عقده		Node	গাটবিন্দু
علامت		Mark	চিহ্ন
علم ریاضی		Mathematics	গণিত
علم نجوم		Astronomy	জ্যোতির্বিদ্যা
علویه		Superior (Planets)	বহির্ভূত
غ			
غایت		Extreme	চরম

فضل	Excess	অতিরিক্ত
فلک البروج	Echptic	সূর্যপথ
قاعدة	Base	ভূমি
قائم	Perpendicular	লম্ব
قرص	Disc	বিশ
(قسم pl) اقسام	Division, part	বিত্তি, অংশ
قطر	Diameter	ব্যাস
قطر استواء	Equating Diameter	সমীকরণ-ব্যাস
قمر	Moon	চন্দ্র
قطب	Pole	দেহ
قوس	Arc	চাপ
كسور	Fractions	ভগ্নাংশ
كسوف	Solar eclipse	সূর্যগ্রহণ
(كواكب pl) كوكب	Star, Planet	তারা, গ্রহ
كلي	Total (eclipse)	পূর্ণ (গ্রহণ)
لبتين	Sights	দৃশ্য
لوح	Plate	ফলক
الوان pl) لون	Colour	বর্ণ
مايل	Inclined	অবনত
مبسوطه	Explicit	প্রকাশ্য
مثلث	Triangle	ত্রিভুজ
مجموع	Sum	যোগফল

مَجْلِب	Sine	সাইন
مَحْفُوط	Preserved	সংরক্ষিত
مَحْوَر	Axis	অক্ষ
مَحِيط	Circumference	পরিধি
مَدَار	Orbit	কক্ষ
مَرِيع	Square	বর্গ
مَوْقِع	Place	স্থান
مَرْوَع	Elevated	উন্নত
مَرْكَب	Compound	মিশ্র
(مراكز pl.) مرکز	Centre	কেন্দ্র
مرکز مَدِير	Turning centre	স্থগন কেন্দ্র
مرکز مستعار	Fictitious centre	কৃত্রিম কেন্দ্র
مَرْتَبِي	Apparent	আপাত
مَرِي	Pomter	নির্দেশক
مَرِيخ	Mars	মঙ্গল
مستعار	Fictitious	কৃত্রিম
مستقيم	Direct (motion)	অগ্র (গতি)
مسطره	Ruler	রুলার
مسمار	Peg	খুঁটি
(مسیرات pl) مسیر	Path	কক্ষ, পথ
مستوی	Jupiter	বৃহস্পতি
مطالع	Rising	উদয়
معدل	Adjusted	সমন্বিত
معدل المسير	Equant	ইকোয়ান্ট
معد النهار	Equator (Celestial)	অ-বিশুব
مقاسم	Divisions	বিভক্তি
(مقامات pl) مقام	Station	নিবাস
مقوم	True position	প্রকৃত অবস্থান

مقيم	Stationary	স্থিତ, গতিহীন
مكت	Duration (of an eclipse)	ସ୍ଵାସ୍ତିହସ୍ତକାଳ (ସଂସ୍ପର୍ଶ)
مماس	Tangent	ସ୍ପର୍ଶକ
ممثل	Par-ecliptic	ପାର-ইক୍‌ଲିପ୍‌ଟିକ
منطقى (pl)	Heavens, Deferrent	ସ୍ଵ-ଡେଫରେଣ୍ଟ
موازي	Parallel	সমান্তরাল
موضع	Position	অবস্থান
ميزان	Libra	ভুজা
ميل	Inclination	নতি
ن		
ناقص	Decreasing	করুণশীল
ناقصه	Incomplete	অসম্পূর্ণ
نحاس	Copper	তাম্র
نسبت	Ratio	অনুপাত
نصف النهار	Noon, Meridian	মধ্যাহ্ন, মধ্যরেখা
نصف لدائره	Semi-circle	অর্ধবৃত্ত
لطاقات (pl) نطاي	Sector	বৃত্তকলা
نظير	Opposite	বিপরীত
نقص	Decrease	কমে যাওয়া
(نقاط pl.) نقطه	Point	বিন্দু
نقطه عرض	Latitude point	অক্ষাংশ বিন্দু
نقطه معادات	Opposite point	বিপরীত বিন্দু
نور	Light	ଆଲୋକ
نيرين	Luminaries	ଜ୍ୟୋତିଷ୍ଟକ
و		
وتر	Chord	ଆ
(اوساط pl.) وسط	Mean	ମଢ଼
ي		
يزدجرد	Yazdigerd	ইয়াজদিগର୍দ

পঞ্চম পরিচ্ছেদ

উলুগ বেগের তারা-তালিকা

(১৪৩৭ খ্রীস্টাব্দ)

নীচে উলুগ বেগের বিখ্যাত তারা-তালিকা দেওয়া গেল। বেনারসের তাবা-তালিকা প্রণীত না হওয়া পৰ্যন্ত উলুগ বেগের এই তালিকাই ছিল একমাত্র প্রামাণ্য ও নির্ভরযোগ্য তাবা-তালিকা। তালিকাটি আলোচনা করলে দেখা যায় যে, এই তালিকাতে আকাশের তারাসমূহকে মণ্ডল অনুযায়ী সাজানো হয়েছে এবং মণ্ডলের চিত্রে অবস্থান অনুযায়ী এক প্রান্ত থেকে আনন্ত করে প্রত্যেক তাবাব বর্ণনা দেওয়া হয়েছে। যে সমস্ত তারা দিবে চিত্র গঠিত, তাদের বাইরেব অতিরিক্ত তারাসমূহও বিবেচনা করা হয়েছে। এই তালিকাতে তাবাসমূহকে টলেমীয় তালিকাতে দেওয়া ক্রম অনুসারেই সাজানো হয়েছে। তারাব যে সমস্ত বর্ণনা দেওয়া হয়েছে, সেগুলিও সম্পূর্ণরূপে টলেমীয় দেওয়া বর্ণনা থেকে নেওয়া। টলেমী তাবাব বর্ণনা দেন গ্রীক ভাষায়; আবদুব বহমান স্মফী আরবীতে তাব অনুবাদ করেন। উলুগ বেগ তাবাব বর্ণনা আবদুব বহমান স্মফীব বর্ণনা থেকে ফারসীতে অনুবাদ করেন। উলুগ বেগের বর্ণনার অনুবাদ করেন শেলবাপ (Schjellerup) ফরাসী ভাষায়। Knoble যদিও ইংরেজীতে উলুগ বেগের তারা-তালিকা গ্রন্থ প্রণয়ন করেছেন, কিন্তু ইংরেজী ভাষাতে তিনি তাবাসমূহের কোন বর্ণনা দেন নাই ; শেলবাপের মূল ফরাসী ভাষাতেই সেগুলিও উল্লেখ করেছেন। এই বইতে শেলবাপের ফরাসী ভাষায় বর্ণনা থেকেই বাংলায় অনুবাদ করার চেষ্টা করা হয়েছে। Knoble তাঁর বইতে টলেমীর গ্রীক ভাষায় বর্ণনা, আবদুব বহমান স্মফীব আরবী ভাষায় বর্ণনা এবং উলুগ বেগের

ফারসী ভাষায় বর্ণনা, সমস্তই তুলনামূলকভাবে সমালোচনা কবেছেন। সেই সমালোচনা থেকে দেখা যায় যে, কোন সময়েই অনুবাদ ঠিক আভিধানিক হয় নাই। প্রত্যেক অনুবাদের নিজস্ব বৈশিষ্ট্য আছে। Knoble-এর সমালোচনাকে ভিত্তি করে এই বইতে কেবলমাত্র উলুগ বেগের ফারসী বর্ণনা এবং শেলরাপেব ফারসী বর্ণনার সাথে এ বইয়ে ব্যবহৃত বাংলা ভাষায় বর্ণনার সামান্য তুলনা দেখানো হয়েছে। মূল ফারসী ভাষা থেকে বর্ণনা নিতে পাবলে বোধ হব অনেক ভাল হতো। কিন্তু সেটি না পাওয়ায় শেলরাপেব ফারসী বর্ণনা থেকেই এ বইয়ের বর্ণনা দেওয়া হয়েছে। ফারসী ভাষায় অনেক সমস্ত বুঝতে অসুবিধা হওয়ায়, তারামণ্ডলীয় চিত্রের সঙ্গে এবং আধুনিক নামের সঙ্গে মিলিয়ে কোন্ কোন্ তারার অবস্থান চিত্রে কোথায় হবে তা নির্ণয় করে তাব বর্ণনা দিতে হয়েছে। সে কারণে, অনেক ক্ষেত্রে ফারসী অথবা ফারসী শব্দের আভিধানিক অনুবাদ করা হব নাই।

নীচেব তাবা-তালিকার প্রথম কলামে উলুগ বেগের তালিকায প্রদত্ত তারার ক্রমিক সংখ্যা দেওয়া হয়েছে। এখানে দেখা যায় যে, প্রত্যেক মণ্ডলের জন্ত তিনি নূতনভাবে ক্রমিক সংখ্যা ব্যবহার করেছেন ; এমনকি চিত্রের বাইরের অতিরিক্ত তারার জন্তও তিনি নূতন ক্রমিক সংখ্যা দিবেছেন। দ্বিতীয় কলামে চিত্রে তারার অবস্থান অনুযায়ী বর্ণনা দেওয়া হয়েছে। তালিকার তৃতীয় কলামে প্রত্যেকটি তারার আধুনিক কালের পরিচিত তারা-চিহ্ন দেওয়া হয়েছে। এই চিহ্নগুলি দেখাবেন দেওয়া। চতুর্থ ও পঞ্চম কলামে উলুগ বেগ কর্তৃক নির্ণীত প্রত্যেকটি তারার ঋ-দ্রাবিমাংশ ও ঋ-অক্ষাংশ দেওয়া হয়েছে। তৎকালীন বিশ্ববনে অবস্থান অনুযায়ী এই সমস্ত স্থানাঙ্ক নির্ণীত হয়েছিল। এদের বর্তমান স্থানাঙ্ক Nautical almanac থেকে জানা যেতে পারে। বর্ত কলামে তারাসমূহের উজ্জলতা দেওয়া হয়েছে। ঊর্ধ্বতম তালিকা থেকে আবদুর রহমান সূফী এই উজ্জলতার উল্লেখ কবেছেন।

উলুগ বেগের দেওয়া ক্রমিক সংখ্যা।	তারার বর্ণনা।	আধু- নিক তারা- চিহ্ন	উলুগ বেগ কতৃক নির্গত ঋণাত্মক বাশি ডিগ্রী মিনিট	উলুগ বেগ কতৃক নির্গত ঋণাত্মক ডিগ্রী মিনিট	টলেমী প্রদত্ত উজ্জলতা।
--	---------------	-------------------------------	---	--	------------------------------

উত্তর দিকের মণ্ডলসমূহ

উরসা মাইনর (دب اصغر)

১	লোজের শেষ প্রান্তের তারা	৫	২	১০	১১	৬৬	২৭	৩
২	এবং লোজের তারা	৬	২	২২	২৬	৭০	০	৪
৩	লোজের গোড়ার সামনের তারা	৭	৩	০	৫৬	৭৩	৪৫	৪
৪	চতুর্ভুজের সামনের অংশের দক্ষিণেব তারা	৮	৩	১৭	৪০	৭৬	৩৬	৪
৫	ঐ অংশের উত্তরের তারা	৭	৩	২২	৫৫	৭৮	০	৫-৪
৬	গিছনের অংশের দুইটি তারার দক্ষিণেবটি	৮	৪	৫	২৬	৭৩	০	২
৭	ঐ অংশের উত্তরের তারা	৭	৪	১০	৫৫	৭৬	৯	৩

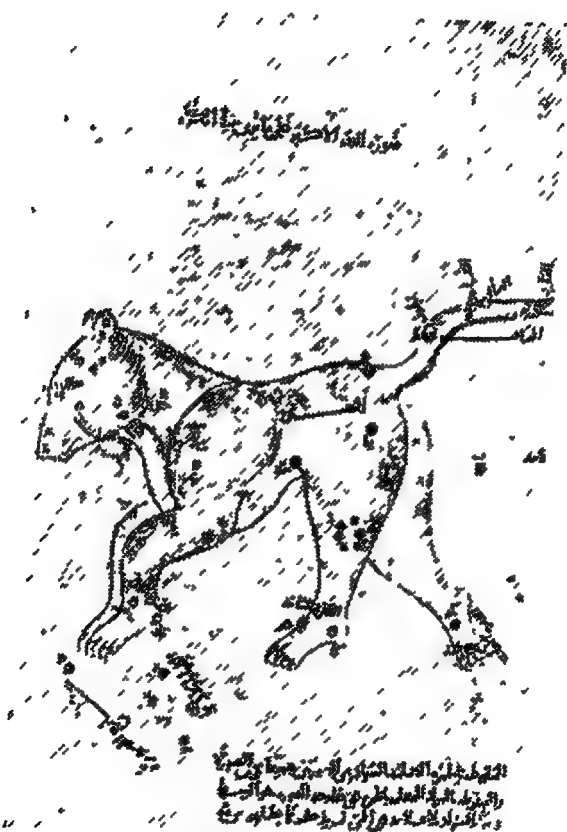
চিজেব বাইরের অতিবিক্রম তারা

১	উপরের দুইটি তারার সাথে একই সরলরেখার অবস্থিত দক্ষিণেব তারা	A	৪	০	৫৫	৭১	৪৫	৪
---	---	---	---	---	----	----	----	---

উরসা মেজর (دب اكبر)

১	নাকের গোড়ার তারা	০	৩	১৪	৫৫	৪০	১৬	৪
২	চোখের দুইটি তারার আগেরটি	A	৩	১৫	৪৩	৪৩	৪৮	৫

৩	এদেব পবেয়টি	৭৩	৩	১৬	৩৪	৪৩	৪৫	৫
৪	কপালের দুইটি তারাব আগেরটি	৮	৩	১৬	২৫	৪৭	৫৪	৫



রেখাচিত্র ৫১ : উলুগ বেগের মতে বহুং ভঙ্গুকেন চিত্র

৫	তার পবেয়টি	৩৩	৩	১৭	৪৩	৪৭	৫১	৫
৬	সামনেব কানেব শেবের তাবা	৮	৩	১৮	২৫	৫১	৪৮	৫

৭	কাঁথের দুইটি তাবাব আগেরটি	৮	৩	১৯	৪০	৪৪	৪২	৪-৬
৮	এদের পথেরটি	h	৩	২২	৪৯	৪৪	৬৪	৪
৯	বুকের দুইটি তাবাব বেশী উত্তরেরটি	v	৩	২৮	৩১	৪২	৩৯	৪
১০	বেশী দক্ষিণেরটি	৭	৪	১	১৯	৩৮	০	৪-৬
১১	বী হাঁটুর উপরে তাবা	θ	৩	২৯	২২	৩৪	৪৬	৩
১২	বী পায়ের দুইটি তাবাব বেশী উত্তরেরটি	১	৩	২৪	৫৬	২৯	২১	৩-৪
১৩	বেশী দক্ষিণেরটি	k	৩	২৬	৪৩	২৯	০	৩-৪
১৪	ডাইনের হাঁটুর উপরে তাবা	e	৩	২৬	১৬	৩৬	০	৬-৪
১৫	ডাইনের হাঁটুর নীচের তাবা	f	৩	২৬	২৬	৩৩	২১	৬-৪
১৬	পিঠের যে তাবাটি চতুর্ভুজের উপরে	৫	৪	৭	২৬	৪৯	২৪	২
১৭	পেটের উপরের তাবাটি	β	৪	১১	৩৭	৪৬	৯	৩-২
১৮	লেজের গোড়ার তাবাটি	৪	৪	২০	২৬	৬১	৩০	৩-৪
১৯	পিছনের বী উকর অবশিষ্ট তাবা	γ	৪	২২	৩১	৪৭	১৬	৩-২
২০	পিছনের বী পায়ের দুইটি তাবাব আগেরটি	λ	৪	১১	৪০	২৯	৪৬	৩-৪
২১	তাব পনের তাবাটি	μ	৪	১৩	৭	২৮	৪২	৩-৪
২২	বী হাঁটুর বাঁকের উপরে তাবা	ψ	৪	২০	৪৬	৩৬	১৬	৩-৪
২৩	পিছনের ডান পায়ের উপরে তিনটি তাবাব বেশী উত্তরেরটি	ν	৬	০	৭	২৬	০	৩-৪

২৪	ওদেব বেশী দক্ষিণেবটি	৬	৫	০	২৫	১৪	৪৫	৩-৪
২৫	লেজেব গোড়াব উপরের তিনটি তারাব প্রথমটি	৬	৫	০	৩১	৫৪	৯	২
২৬	ঐ তিনটির মাঝেবটি	৬	৫	৮	৪	৫৬	১২	২
২৭	লেজের গোড়াব তৃতীয়টি	৭	৫	১৯	১০	৫৪	৯	২

চিজের বাইরের অতিরিক্ত তারা

১	লেজেব নীচের আবো বেশী দুবেব তারা	12 Can. Ve.	৫	১৬	৫৫	৪০	১৫	৩
২	উপরেরটি থেকে বেশী অল্পটি তাবাটি	8 Can. Ve.	৫	১০	৪	৪০	৩৯	৫
৩	যে সমস্ত তাবা ভালুকের সামনের পায়েব এবং সিংহের মাথার মধ্যবর্তী জায়গাব আছে, তাদের সবচেয়ে দক্ষিণেবটি	40 Lyn	৪	৪	১	১৭	৩০	৪
৪	এর উত্তরেব তারাবটি	38 Lyn	৪	২	৩৭	১৯	৪২	৪
৫	তিনটি অবশিষ্ট ও অল্পটি তাবাব পবেবটি	10 Leo Min	৪	৫	৪০	২০	১৮	৬
৬	এব আগেবটি	IX 115	৪	৫	১০	২০	৪৫	৪
৭	উপরের তারাব দূরবর্তী তাবাটি	VIII 245	৩	২৯	৩১	২০	১৫	৬
৮	সামনের পা ও মিথুনের মধ্যবর্তী তারা	31 Lyn	৩	১৯	৩১	২০	০	৬

ড্রাগন (لسن)

১	জিহ্বার উপরেব তাবা	μ	৭	১৭	৩১	৭৬	১৫	৫
২	মুখের ভিতরের তাবা	ν	৮	২	৪০	৭৮	২১	৪
৩	চোখের উপরের তাবা	ξ	৮	৩	১	৭৫	৩০	৩-৪
৪	চিবুকের তাবা	ξ	৮	১৮	৫৫	৮০	০	৪-৩
৫	মাথার উপরেব তাবা	γ	৮	২১	৫৫	৭৫	০	২ ৩
৬	কাঁধের উপরেব একই সবলরেখার তিনটি তারাব উত্তরেবটি	b	৯	১৫	১০	৮২	৯	৫
৭	ঐ তারাস্থলির দক্ষিণেবটি	c	৯	২৪	১০	৭৮	১৫	৫
৮	ঐ তাবাস্থলির মাথোবটি	d	৯	২০	৪০	৮০	৩৩	৫
৯	পরবর্তী বাকের চতুর্ভুজের পূর্বদিকের তাবা	o	১০	১০	৪০	৮১	২৪	৫
১০	আগেব অংশেব দক্ষিণেবটি	π	১১	২৭	১	৮১	৪৫	৩-৪
১১	আগেব অংশেব উত্তরেবটি	δ	০	১০	১৩	৮৩	০	৪
১২	পিছনের অংশেব উত্তরেবটি	ε	০	২৫	১০	৭৯	৯	৪-৩
১৩	পিছনের অংশেব দক্ষিণেবটি	ρ	০	১৩	৩১	৭৭	৩৬	৫-৪
১৪	পরবর্তী বাকের যে ত্রিভুজটি দেখা যায় তার দক্ষিণের তাবাটি	σ	০	২৫	১৩	৮০	৩০	৫-৪
১৫	ত্রিভুজের অবশিষ্ট অংশেব আগেবটি	γ	১	১২	৫৫	৮২	০	৫-৪
১৬	ঐ তারাস্থলির পরেবটি	τ	১	১৬	৩৪	৮০	১৫	৫-৪

১৭	পূর্ববর্তী ত্রিভুজের পবেব							
	ত্রিভুজের শেষের তাবাটি	ψ	০	৪	১০	৮৪	১২	৪
১৮	ঐ ত্রিভুজের অবশিষ্ট							
	তাবা দুইটির দক্ষিণেবটি	χ	২	৫	৫৫	৮০	২৪	৪
১৯	অবশিষ্ট দুইটির							
	উত্তরেবটি	φ	২	২	৩১	৮৪	৪২	৪
২০	ত্রিভুজটির নিকটে যে							
	দুইটি ছোট তাবা দেখা							
	যায়, তাদের পরেরটি	f	৪	১১	৪০	৮৭	১৫	৬
২১	ঐ দুইটি তাবাব							
	আগেরটি	ω	৪	০	২৫	৮৬	৪৫	৬
২২	এর পবে এক সবল-							
	বেখাব তিনটি তাবাব							
	দক্ষিণেরটি	g	৫	২৮	১	৮১	৫৭	৫
২৩	ঐ তিনটির মধ্যোবটি	h	৫	২৭	৩১	৮৪	০	৫
৪	ঐ তাবাগুলির							
	উত্তরেবটি	i	৫	২৪	৩৪	৮৫	১৫	৩
২৫	পশ্চিমের দিকের							
	তাবাব পবেব দুইটির							
	তাবাব উত্তরেবটি	η	৬	৬	৫৫	৭৮	৫৭	৩
২৬	ঐ দুইটি তাবাব							
	দক্ষিণেবটি	θ	৬	৮	৩৭	৭৪	৩০	৪
২৭	লোজের নিকটে বাকের							
	মধ্যের পশ্চিমের দিকের							
	তাবাব পরেরটি	ε	৫	২৭	৪৯	৭১	২৭	৩ ৪
২৮	এটি থেকে দুবেব দুইটি							
	তারাব আগেরটি	i	৪	২৭	২৫	৬৫	২১	৫-৪
২৯	ঐ দুইটি তাবাব							
	পবেবটি	κ	৫	০	৩৪	৬৬	২৭	৩-৪

৩০	লেজের নিকটবর্তী দুইটির পবেবটি	K	৪	৮	৩৭	৬১	২৪	৩-৪
৩১	লেজের গোড়াব অবশিষ্ট তাবাটি	λ	৪	২	২৫	৫৭	৯	৩-৪

সিফিয়াস (শেফালী قیفاوس)

১	ডান পাবেব উপবেব তার্না	K	১	২৪	৫৫	৭৫	৪৫	৫-৪
২	বাঁ পাবেব উপবেব তার্না	γ	১	২২	৩১	৬৪	৩০	৪
৩	ডান দিকেব কোমরেব নীচেব তাবা	β	০	২৭	৩৭	৭১	১৫	৪-৩
৪	ডান কাঁধের উপবেব তাবা	κ	০	৪	৩৪	৬৮	৩৬	৩
৫	ডান কনুইবেব উপবেব তাবা	η	১১	২৬	২৫	৭১	৩৩	৪
৬	ঐ কনুইবেব নীচেব তার্না	θ	১১	২৭	১০	৭৩	৫১	৪
৭	বুকেব উপরেব তাবা	ε	০	১৬	১০	৬৫	৪৫	৫
৮	ডান বাহুব উপবেব তাবা	ι	০	২৫	৪	৬২	৩০	৪-৩
৯	শিরদ্বাগের তিনটি তাবাব দক্ষিণেবটি	ε	০	৫	৫৫	৬০	০	৫
১০	ঐ তিনটিব মধ্যেরটি	ζ	০	৭	১	৬১	১৫	৪
১১	ঐ তিনটিব উত্তরেবটি	λ	০	৮	৫৫	৬১	৪২	৬

চিঞ্জের বাইরের অভিরিক্ত তার্না

১	শিরদ্বাগেব তাবাবুলির আগেবটি	μ	০	২	১০	৬৪	০	৫-৪
২	এদের পবেবটি	δ	০	৯	২৫	৫৯	৩০	৪ ৩

বুটিস (عوا)

১	বাম কবতলেব তিনটি তাবাব আগেবটি	k	৫	২১	৫৫	৫৮	৪৫	৫-৪
২	ঐ তিনটি তাবাব মধোরটি	i	৫	২৩	৪৩	৫৮	৫৪	৫-৪
৩	ঐ তিনটির শেষ তারটি	θ	৫	২৫	৪	৬০	৩৩	৫-৪
৪	বাম কনুইয়ের উপবেব তাবা	λ	৫	২৮	৫৫	৫৪	৪৫	৫
৫	বঁ কাধেব উপবেব তাবা	γ	৬	৯	৫৫	৪৯	২৪	৩
৬	মাথাব উপবেব তাবা	β	৬	১৬	২৫	৫৪	২৭	৪-৩
৭	ডান কাঁধেব উপবেব তাবা	δ	৬	২৫	১৬	৪৯	০	৪-৩
৮	উপবেব তাবাটির উত্তবেব তাবা, লাঠিব বাঁকের তারা	μ	৬	২৫	৪৬	৫৩	২৭	৪-৫
৯	আবো উত্তবে লাঠিব শেষেব তারা	$\frac{1}{2}(v^1 + v^2)$	৬	২৫	৪	৫৭	১৫	৫-৪
১০	কাঁধের নীচের দুইটি তাবাব উত্তবেবটি	η Cor.Bor.	৬	২৭	৩৭	৪৬	২৭	৫-৪
১১	উপরের তাবা দুইটির দক্ষিণেবটি	ο Cor.Bor.	৬	২৮	৩১	৪৫	৪৮	৫
১২	ডান হাতের শেষেব তারা	ο	৬	২৭	৫৫	৪১	৪৫	৫
১৩	কবজীর দুইটি তাবার আগেবটি	ψ	৬	২৬	৪৬	৪১	২১	৫
১৪	ঐ দুইটির পরেরটি	b	৬	২৬	৫৫	৪২	৪৮	৫
১৫	লাঠিব হাতলেব শেষের তাবা	ω	৬	২৭	২৮	৪০	৪২	৫

১৬	কোমবেব তাবা ; টলেমী এই তাবাটকে ডান উকতে অবস্থিত বলেছেন	৬	৬	২০	৫৮	৪০	৪৮	৩
১৭	কোমবেব দুইটি তারাব পরেবটি	৩	৬	১৬	১৬	৪২	১	৪
১৮	ঐ দুইটি তারাব আগেবটি	৪	৬	১৪	৪০	৪২	৩	৪
১৯	ডান গোড়ালী উপবেব তাবা	৫	৬	২৫	১৯	২৮	০	৪-৩
২০	বাঁ পাষেব তিনটি তারাব উত্তরেব তাবা	৭	৬	১১	৪০	২৮	০	৩
২১	ঐ তিনটি তাবার মধ্যেবটি	৮	৬	১০	১	২৬	৪৫	৪
২২	ঐ তিনটি তাবার দক্ষিণেরটি	৭	৬	১১	১৯	২৫	০	৪

চিজের বাইরের অভিরিক্ত তারা

১	দুই উক্স মধ্যেব তারা	৭	৬	১৬	৩১	৩১	১৮	১
---	----------------------	---	---	----	----	----	----	---

করোনা বোরিয়ালিস (উত্তর মুকুট আলী)

১	মুকুটেব উজ্জলতম তাবা	৭	৭	৪	৩৪	৪৪	৩০	২
২	এর আগেব তারাটি	৪	৭	১	৪০	৪৬	২৬	৪
৩	আগেব তারাটির আরো উত্তরেব তাবা	৫	৭	১	১০	৪৮	২১	৪-৫
৪	উপরের তারাটির উত্তরেব তারা	৬	৭	৩	৪০	৫০	৪৫	৬
৫	অন্ত অর্ধবৃত্তের দক্ষিণের উজ্জল তাবা	৭	৭	৬	২৮	৪৪	২৭	৪

৬	এর পরের একটু উত্তরের তাঁবা	৪	৭	৮	৪৬	৪৪	৪২	৪
৭	এর পবেব আবে উত্তরের তাঁবা	৫	৭	১০	৫৫	৪৬	০	৪
৮	ঐ অর্ধবৃত্তের সীমা নির্দেশক তাঁরা	৬	৭	১১	৩১	৪৯	৩০	৪

হারকিউলিস (جائی علی رکبہ)

১	মুখের উপরের তাঁবা	৭	৮	৭	৫৫	৩৭	৯	৩-৪
২	ডান কাঁধের উপরে বগলের নিকটের তাঁবা	৪	৭	২০	৪০	৪২	৫৪	০
৩	ডান বাহুর উপরের অংশের উপরের তাঁরা	৭	৭	২০	৪৬	৩৯	২৭	৩-৪
৪	ডান কনুইয়ের উপরের তাঁরা	৮	৭	১৭	৪৯	৩৭	০	৪-৫
৫	বাম কাঁধের উপরের তাঁরা	৮	৮	৬	১৯	৪৭	৪৫	০
৬	বাম বাহুর উপরের অংশের উপরের তাঁরা	৮	৮	১২	৩৭	৪৯	১৫	৫
৭	বাম কনুইয়ের উপরের তাঁবা	৮	৮	১৮	১০	৫১	৪৮	৪
৮	বাম কব্জীর উপরে তিনটি তাঁবাব শেষ তাঁবা	০	৮	২৪	৪৬	৫২	২১	৪
৯	অবশিষ্ট দুইটির উত্তরেরটি	৮	৮	২২	২৫	৫৩	৩৯	৪
১০	ঐ তাঁরাগুলির সর্ব- দক্ষিণেরটি	৫	৮	২১	৫৫	৫২	৩৯	৪
১১	ডানদিকে অবস্থিত তাঁরাটি	৬	৭	২৪	১০	৫৩	৯	৩
১২	যে তাঁবাটিকে বামদিকে দেখা যায়	৫	৮	০	২৫	৫৩	৩০	৪

১৩	বাম পাছাব উপরে উত্তরেব তাবা	d	৮	১	৭	৫৫	৪৫	৫-৬
১৪	বাম উরুব আবন্তে যে তাবা দেখা যায়	e	৮	২	৪	৫৮	৩৬	৫-৬
১৫	বাম উরুব তিনটি তারার আগেবটি	π	৮	৪	৪৬	৫৯	৫১	৪-৩
১৬	তার পরেরটি	e	৮	৬	১	৬০	১৫	৫
১৭	তায পবেবটি	p	৮	৭	৫২	৬০	১২	৪
১৮	বাম হাঁটুতে যে তারা দেখা যায়	θ	৮	২০	৪০	৬০	৫১	৪
১৯	বাঁ পায়ের উপরের অংশের তাবা	i	৮	২২	৫৫	৬৯	১৫	৪
২০	বাঁ পায়ের তিনটি তাবার প্রথমটি	74	৮	৪	১৩	৭০	১২	১
২১	ঐ তিনটির মধ্যের তারা	x	৮	৫	৪৯	৭১	১৮	৬
২২	ঐ তানাতুলিন শেষেরটি	y	৮	৯	১০	৭২	০	৬
২৩	ডান উরুব আবন্তে যে তালা দেখা যায়	η	৭	২০	৫৫	৬০	৩৬	৪
২৪	ঐ উরুর সবচেয়ে উত্তরের তারা	o	৭	১৫	৩১	৬৩	৯	৪
২৫	ডান হাঁটুতে যে তারা দেখা যায়	τ	৭	৬	৪৬	৬৫	৪৮	৪
২৬	ডান হাঁটু নীচের দুইটি তানার দণ্ডিশোণি	f	৭	৪	৩৭	৬৩	৪৮	৪
২৭	ঐ দুইটা তানার উত্তরেরটি	v	৭	১	২৫	৬৪	৫০	৪
২৮	ডান পায়ের উপরের তালা	X	৭	০	৫২	৬০	১৫	৫

চিত্রের বাইরের অতিরিক্ত তারা

১	ডান বাহুর তাবাব দক্ষিণের তারা	৩	৭	২৪	১০	৩৫	১৫	৪
---	----------------------------------	---	---	----	----	----	----	---

লাইরা (বীনা 𐤋𐤏𐤃)

১	ভেগা নামে কচ্ছপের উপরে যে তারা দেখা যায়	৫	৯	৮	১৯	৬২	০	১
২	পরের দুইটির উত্তরেরটি	$\frac{1}{2}(4\varepsilon^1 + 5\varepsilon^2)$	৯	১০	৫৫	৬২	৩০	৪-৩
৩	এ দুইটি তাবাব দক্ষিণেরটি	$\frac{1}{2}(6\varepsilon^1 + 7\varepsilon^2)$	৯	১১	১০	৬০	৪৫	৪-৩
৪	উপরের দুইটি তাবাব পরে যে তারারটি দুইটি শিং-এর গোড়ার মাঝ- খানে অবস্থিত	δ^1	৯	১৪	৫৫	৫৯	৪৮	৪
৫	কচ্ছপের পূর্বের অংশে যে দুইটি তারা দেখা যায় তাদের উত্তরেরটি	η	৯	২৩	১০	৬০	৪৮	৪-৫
৬	এ দুইটি তারাব দক্ষিণেরটি	θ	৯	২৩	৩১	৫৯	৩০	৪-৫
৭	দণ্ডের আগেব দুইটি তারার উত্তরেরটি	β	৯	১২	২৫	৫৬	২১	৩-৪
৮	এ দুইটি তাবাব দক্ষিণেরটি	γ^1	৯	১১	৫৫	৫৫	১৫	৪-৫
৯	দণ্ডের পরের দুইটি তাবাব উত্তরেরটি	γ	৯	১৫	৭	৫৫	২৪	৩
১০	এ দুইটি তারাব দক্ষিণেরটি	λ	৯	১৫	১০	৫৪	৩৬	৫-৬

সিগনাস (বক 𐤏𐤃𐤋𐤏)

১	যে তারারটি ঠোঁটে দেখা যায়	β	৯	২৪	২৫	৪৯	১২	৩-৪
---	-------------------------------	---------	---	----	----	----	----	-----

উলুগ বেগেব তারা-তালিকা

৩৬৯

২	এর পবেৰ মুখের তাবা	৭	৯	২৮	১০	৫০	৩৯	৩-৫
৩	গলার মাকখানে বে তারারি দেখা যায়	৭	১০	৫	১৬	৫৪	৩০	৫
৪	বুকেব উপবেৰ তারা	৭	১০	১৮	২৮	৫৭	৫১	৩-২
৫	লেজের উজ্জল তারা	৮	১০	২৮	৪৬	৫৯	৪২	২
৬	ডান পাখাব সংযোগ- স্বলেব তারা	৮	১০	৯	৭	৬৪	৩০	৩
৭	ডান পাখাব পালকেব তিনটি তারার দক্ষিণেবটি	৮	১০	১২	২৫	৬৯	৪২	৪-৫
৮	এ তিনটি তাবাব মধ্যেবটি	৮	১০	১১	৫৫	৭১	৬	৪
৯	এ তাবা তিনটির উত্তরেবটি	৮	১০	৮	৪০	৭৪	০	৪
১০	বাম পাখাব সংযোগ- স্বলেব তাবা	৮	১০	২০	৪	৪৯	১৮	৩
১১	এ পাখাব মাকখানে উত্তরেব তারারি	৯	১০	২২	১৬	৫২	০	৪-৫
১২	বাম পাখাব পালকের শেষের তাবা	৯	১০	২৫	৪৩	৪৩	০	৩
১৩	বাম পাখের উপবেৰ তাবা	৭	১০	২৮	৩১	৫৫	০	৪
১৪	বাম হাঁটুর উপবেব তারারি	৯	১১	৩	৩৪	৫৬	৪২	৪
১৫	ডান পাখের দুইটি তারাব আগেবটি	$\frac{1}{2}(30+31)$	১০	২১	২৮	৬৩	২৭	৪-৩
১৬	এ দুইটি তারাব পরেবটি	০ ^২	১০	২২	৭	৬৪	২৪	৪

১৭	ডান হাঁটুর উপরে যে তারাটি দেখা যায় $\frac{1}{2}(\omega^1 + \omega^2 + \omega^3)$	১১	২	১০	৬৪	২১	৫
----	---	----	---	----	----	----	---

চিত্রের বাইরের অভিরিঙ্ক তারা

১	বাম পাখার নীচের দুইটি তারাব দক্ষিণেবটি	৮	১১	০	৪৩	৫০	১২	৪-৩
২	ঐ দুইটি তারাব উত্তরেবটি	৩	১১	২	৪	৫১	২৭	৪

ক্যাসিওপিয়া (ذات الكرسي)

১	মুখের উপরেব তাবা	৫	০	২৮	২৮	৪৩	৪৬	৪-৩
২	বুকের উপরেব তারা	৫	১	০	২৬	৪৬	০	৩
৩	মাঝখানের উত্তরেব তাবা	৭	১	৩	১০	৪৬	৩০	৪
	উপর নিকট চেবাবেব উপরের তাবা	৭	১	৬	২৬	৪৮	৩০	৩-২
৫	হাঁটুর উপরে যে তারারটি দেখা যায়	৪	১	১০	১৯	৪৪	৪৫	৩
৬	পাখের উপরেব তারা	৫	১	১৭	২৬	৪৬	৫১	৪
৭	পাখের গোড়ার তাবা	৫	১	২০	৪৬	৪৭	৩৬	৪-৫
৮	বাম বাহুর উপরেব অংশের যে তারা দেখা যায়	৪, ৮	১	৩	৩৭	৪৪	৩০	৪-৫
৯	বাম কনুইয়ের নীচের তাবা	৮	১	৭	৪৬	৪৪	৪৮	৫
১০	ডান বাহুর সামনের অংশের উপরেব তারা	৩	০	২২	৭	৪৯	৩০	৬

১১	চেমাবেব পায়েব উপবে যে তাবা দেখা বাব	K	১	৫	২৫	৫১	৪২	৪-৫
১২	গদীব মাঝখানের তারা	β	০	২৮	১	৫০	৪৮	৩
১৩	গদির ধারের তারা	ρ	০	২০	৪০	৫১	০	৬

পারসিয়ান্স (پرشاوس)

১	ডান হাতেব শেষে অম্পট তাবার দল	X	১	১৬	১৯	৪০	০	নীহারিকা
২	ডান কনুইয়েব উপবেব তাবা	γ	১	২১	২৫	৩৭	৯	৪
৩	ডান কাঁধেব উপবেব তারা	γ	১	২২	৩১	৩৪	৬	৩-৪
৪	বাম কাঁধেব উপবেব তাবা	θ	১	১৭	৪	৩১	৩০	৪-৫
৫	মুখেব উপবেব তারা	τ	১	২০	৩৭	৩৪	০	৫
৬	দুই কাঁধেব মাঝখানের তারা	ι	১	২১	৪০	৩০	৩০	৪
৭	ডান দিকে বে উজ্জল তাবা দেখা বাব	ν	১	২৫	৭	২৯	২১	২
৮	ঐ দিকের ঐ তাবার নিকটেব তিনটি তারার আগেবটি	σ	১	২৫	১৯	২৭	২৭	৪
৯	ঐ তিনটি তারার মাঝেবটি	φ	১	২৬	৪০	২৭	১৫	৪
১০	এর পবেবটি	δ	১	২৭	৫৫	২৬	৫৭	৩
১১	বাম কনুইয়েব উপবেব তারা	K	১	২০	৪০	২৬	০	৪
১২	আলজলের মাথাব উজ্জল তাবা	β	১	১৮	৫৫	২২	০	২-৩

১০	এর পবেষ তাবা	৬	১	১৮	৪০	২০	৪৫	৪ ৫
১৪	উজ্জল তাবার আগেরটি	৭	১	১৭	৩৭	২০	২১	৪-৩
১৫	ঐটির পরেব আরো একটি তাবা	৮	১	১৬	৪০	২১	১	৪



লেখাচিত্র ৫২ : উলুগ বেগের মতে প্যাবলিয়াস মণ্ডলের চিত্র

১৬	ডান হাঁটুর মধ্যে যে তারাটি দেখা যায়	৬	২	৪	৪৬	২৮	৫১	৪
----	---	---	---	---	----	----	----	---

১৭	হাট্টুব উপবে, এব আগেব তাবাটি	১	২	২	১৬	২৮	৩৬	৪
১৮	উকুব উপবেব দুই তাবাব আগেরটি	০	২	২	১০	২৫	৩৬	৪
১৯	ঐ উকুব উপবেব পবেব তারটি	μ	২	৩	৩৪	২৬	৩৯	৪
২০	ডান পামের গোছাব মধ্যেব তাবা	d	২	৪	১০	২৪	৪৫	৫
২১	ডান হাট্টুব তাবা	e	২	৬	৭	১৮	৫৪	৫
২২	বাম উকুব তাবা	v	১	২৬	২৮	২১	৪৮	৪
২৩	বাম হাট্টুব উপবে ষে তাবা দেখা হায	ε	১	২৮	৩১	১৮	৫৪	৩
২৪	বাঁ পামের উপবেব তাবা	ε	১'	২৭	৩৭	১৪	৩৩	৪
২৫	বাঁ গোড়ালীর উপবেব তাবা	o	১'	২৪	২২	১১	৩০	৩-৪
২৬	এব পবে বাঁ পামেব শেবেব তাবা	ζ	১	২৬	২৫	১০	৪৫	৩-৪

চিঞ্জের বাইবের অভিরিক্ত তার

১	বাঁ হাট্টুর উপবেব তাবাটির গুবেব তাবা	f	২	১	৪৯	১৮	৫৪	৫-৬
২	ডান হাট্টুর উপবেব তাবাব উত্তবেব তার	14 cam	২	৪	৪৩	৩১	০	৫-৬
৩	আলম্বলের মুখে বে সমস্ত তার আছে, তাদের আগেবটি	p ¹	১	১৪	২৮	২০	২৪	৫

অরিগা (مسك الا عند)

১	মুখের দুইট তারার দক্ষিণেবটি	৪	২	২২	২২	৩০	০	৪
২	মুখের উপরের উত্তরেবটি	৫	২	২১	৫৫	৩১	০	৫
৩	বাঁ কাঁধের তারা, ক্যাপেলা	৫	২	১৪	৪০	২২	৪২	১
৪	ডান কাঁধের তারা	৬	২	২০	৫২	২১	৩০	২
৫	ডান কনুইয়ের উপরে যে তারার দেখা যায়	৭	২	২০	২৮	১৪	১৮	৫
৬	ডান কব্জীর উপরের তারা	৮	২	২২	৪৩	১৩	৩৩	৩
৭	বাঁ কনুইয়ের উপরের তারা	৯	২	১১	১	২০	৪০	৪
৮	বাঁ কব্জীর দুইট তারার আগেরটি	৭	২	১১	৩৪	১৮	১	৪
৯	ঐ দুইট তারার পরেরটি	৫	২	১১	৫৫	১৮	১	৫
১০	বাম হাঁটুর তারা	১	২	১	১০	১০	১২	৩-৪
১১	যে তারার ডান হাঁটু ও হৃদের শিং-এর সাধারণ তারা $\gamma = \beta$ Tauri	২	১৫	১১		৫	১৫	২
১২	পাখের পিটির উপরে উত্তর দিকের তারা	৪	২	১৬	৪০	৮	৩০	৬
১৩	এর উত্তরে পাছার উপরের তারা	৭	২	১৬	২৫	১০	৫৪	৬

অফিয়াকাস (سوا)

১	মুখের তারা	৫	৮	১৫	১০	৩৫	৫১	০
---	------------	---	---	----	----	----	----	---

২	ডান কাঁধের দুইটি তারার আগেরটি	β	৮	১৭	১০	২৮	৯	৩-৪
৩	ঐ দুইটি তারার পরেবটি	γ	৮	১৮	৪৯	২৬	৩৬	৪
৪	বাঁ কাঁধের দুইটি তারার আগেরটি	ι	৮	২	২৬	৩২	৩০	৪
৫	ঐ দুইটির তাবাব পরেরটি	κ	৮	৩	৪০	৩২	০	৪-৩
৬	বাঁ কনুইয়ের উপরেব তারার	λ	৭	২৮	১৩	২৩	৪৮	৪
৭	বাঁ হাতের দুইটি তারার আগেরটি	δ	৭	২৪	২৬	১৭	১৬	৩
৮	ঐ দুইটি তাবাব পরেবটি	ε	৭	২৬	৪৩	১৬	২৪	৩
৯	ডান কনুইয়ের উপরের তাবা	μ	৮	১৬	১৬	১৪	৪৫	৫-৪
১০	ডান হাতের দুইটি তারার আগেরটি	ν	৮	২২	১৯	১৩	১৬	৪-৩
১১	ঐ দুইটি তাবাব পরেরটি	ξ	৮	২৩	৭	১৪	৩৬	৫
১২	ডান হাঁটুর উপরের তাবা	η	৮	১০	৩৭	৬	৪৫	৩
১৩	ডান পায়ের তারার	ζ	৮	১০	৪	১	৪৮	৪-৫
১৪	ডান পায়ের পাতার চারটি তারার আগেরটি	A	৮	১২	৪০	—০	৯	৪-৫
১৫	তাব পরেবটি	θ	৮	১৩	৪৩	২	৯	৫-৩
১৬	তাবও পরেবটি	b	৮	১৪	১৯	০	১৮	৪-৫
১৭	ঐ চাবটি তাবাব অবশিষ্ট তাবাটি ; সবচেয়ে শেষের তাবা	c	৮	১৪	৫৫	—০	১২	৫

১৮	তার পরেব পাষের গোড়ালীভ তারা	2 Sag	৮	১৬	১৯	১	৩০	৫-৬
১৯	বাঁ হাটুর তারা	৫	৮	২	১০	১১	৪৫	৩
২০	বাঁ পাষেব একই সরল- বেখায তিনটি তাবার উত্তরেটি	৭	৮	১	৪	৫	৩০	৫
২১	ঐ তিনটি তারার মধ্যেবটি	X	৮	০	১৬	৩	১৮	৫
২২	ঐ তিনটি তারাব দক্ষিণেরটি	ψ	৭	২৯	৪৬	১	৪৫	৫
২৩	বাঁ পাষেব গোড়ালীভ উপরে যে তাবা দেখা যায়	ω	৮	২	১৬	০	৩৯	৫
২৪	বাঁ পাষের নীচে পাষেব তলাব তারা	ρ	৮	১	৭	-০	৪৫	৫

চিত্রের বাইরের অতিরিক্ত তারা

১	ডান কাঁধেব পূর্বে একই সরল বেখায তিনটি তাবার উত্তরেবটি	n	৮	১২	৪০	২৮	৯	৪
২	ঐ তিনটি তাবার মধ্যেবটি	o	৮	২২	৩৭	২৬	১৫	৪
৩	ঐ তিনটি তাবার দক্ষিণেরটি	k	৮	২৩	৪	২৪	৪৫	৪
৪	ঐ তিনটি তাবার পবে, মধ্যেবটির উপরে	p	৮	২৪	১০	২৬	০	৪
৫	আবো উত্তরের একক তারাটি	s	৮	২৫	১	৩২	২১	৪

সাপৰ্নে'ল্ (সৰ্প (♏))

১	চোৰালৈ প্ৰান্তেৰ তাৰা ; মুখৰ চাৰটি তাৰা দিষে যে চতুৰ্ভুজ গঠিত হয়, তাৰ অংশ	ε	৭	৯	১	৩৭	৪৬	৪
২	নাকৈৰ ছিদ্ৰেৰ তাৰা	ρ	৭	১১	৪০	৩৯	৪২	৪-৫
৩	কপাল ও কানেৰ মাঝখানেৰ তাৰা	γ	৭	১৩	৩৪	৩৫	১২	৩-৪
৪	গলাৰ আন্তৰেৰ তাৰা	β	৭	১২	১৩	৩৪	১৫	৩-৪
৫	মুখেৰ ভিতৰে চতুৰ্ভুজৰ মধ্যেৰ তাৰা	κ	৭	১১	২৫	৩৭	০	৫
৬	মুখেৰ পাশেৰ উহৰেৰ তাৰা	π	৭	১৩	৭	৪২	০	৪-৫
৭	ঘাড়ৰ প্ৰথম বাকৈৰ কাছেৰ তাৰাটি	δ	৭	১১	২৫	২৮	৪৬	৩-৪
৮	মাথাৰ পিছনেৰ পৰণ তিনটি তাৰাৰ উত্তৰেৰটি	λ	৭	১৪	২৮	২৬	৩৯	৪
৯	ঐ তিনটিৰ মাঝেৰটি	κ	৭	১৪	২৫	২৫	৪৮	৩
১০	ঐ তিনটিৰ দক্ষিণেৰটি	ε	৭	১৬	৪০	২৪	২৭	৩-৪
১১	পৰবৰ্তী বাকৈৰ অফিষাকাসে বাম হাতেৰ আগেৰ তাৰাটি	μ	৭	১৮	২৬	১৬	১৫	৪
১২	ঐ হাতে অবস্থিত দুইটি তাৰাৰ পৰেৰ তাৰা	v Oph	৭	২৮	৪০	১৩	১২	৫
১৩	অফিষাকাসেৰ ডান উকল পিছনেৰ অংশেৰ নিকটেৰ তাৰা	ν	৮	১২	২৫	১০	২১	৪

১৪	এর পনের দুইটি তারার দক্ষিণেবটি	৫	৮	১৬	৪০	৮	৬	৪-০
১৫	ঐ দুইটি তারার উত্তরেবটি	০	৮	১৭	৪	১০	৩৬	৪
১৬	লেজের বাঁকেব উপরে ডান হাতের নিকটেব তারার	৫	৮	২০	২২	১৯	২১	৪
১৭	এর পরের লেজের তারার	৭	৮	২৮	৩৪	২০	১৮	৪-০
১৮	লেজের শেষের তারার	০	৯	৮	৭	২৬	৫৪	৪

স্যাঞ্জিট। (বাণ ৮৮)

১	ভীরের আগের একক তারার	৭	৯	২৯	৪৯	৩৯	১৫	৪
২	ভীরের দণ্ডের তিনটি তারার শেষেরটি	৫	৯	২৭	৫৪	৩৯	৯	৬
৩	ঐ তারারগুলির মাঝেরটি	৪	৯	২৬	২৫	৩৮	৪৫	৫
৪	ঐ তিনটি তারার প্রথমটি	৭	৯	২৪	৪০	৩৮	৩০	৫
৫	পালকেব প্রান্তের তারার	৮	৯	২৪	১	৩৮	১২	৫

একিলা (ঈগল عقاب)

১	মুখের মাঝখানের তারার	৮	৯	২৭	৩১	২৬	৫৪	৬
২	এর আগের, ঘাড়ের উপরের তাবার	৮	৯	২৫	২৫	২৬	৫৫	৩-৪
৩	কাঁধের মাঝখানের উচ্চ তারার	৭	৯	২৪	১০	২৯	১৫	২-১
৪	উত্তরের অংশের নিকটের তাবার	৫	৯	২৪	৫২	২৮	৩০	৫

উলুগ বেগেব তাবা-তালিকা

৩৭৯

৬	বাম কাঁধেব দুইটি তারার আগেবটি	৭	৯	২০	১০	৩১	০	৩
৬	ঐ দুইটিব পরেবটি	৭	৯	২৬	২৬	৩১	৯	৬
৭	ডান কাঁধেব দুইটি তারার আগেবটি	৮	৯	১৯	৪	২৮	৩০	৬
৮	ঐ দুইটি তাবার পরেবটি	৩	৯	১৯	৫৫	২৬	৩০	৬
৯	ঈগলেব লেজেব তারা, উপরেব দুইটি তাবার সাথে এক সবলবেখায অবস্থিত	৫	৯	২১	৩১	৩৬	১৬	৩

চিজের বাইরের অতিরিক্ত তারা

১	ঈগলেব মুখেব দক্ষিণেব দুইটি তাবার আগেবটি	৭	৯	২০	১	২১	১২	৩-৪
২	ঐ দুইটিব পরেবটি	৪	৯	২৭	৩১	১৮	২৭	৩
৩	ঈগলেব ডান কাঁধেব দক্ষিণ-পশ্চিমেব তাবা	৪	৯	২৬	১৬	২৪	২৭	৩-৪
৪	ঐ তারারটির দক্ষিণেব তারা	৫	৯	১৭	৪৯	১৯	৫১	৪-৫
৫	ঐ তারাব আবে দক্ষিণেব তারা	৮	৯	১৯	১	১০	৩৯	৫
৬	এইগুলির আগের তারা	৯	৯	১০	১৯	১৬	৩০	৩-৪

ডেলফিনাস (ডলফিন دلفين)

১	লেজেব উপরেব তিনটি তাবার আগেবটি	৫	১০	৬	২২	২৯	১২	৪-৩
২	অবশিষ্ট দুইটি তারার উপবেবটি	৫	১০	৮	৭	২৮	৪৫	৬

৩	ঐ দুইটি তারার দক্ষিণেবটি	K	১০	৭	৪৯	২৭	৩৬	৬
৪	বহুসেব সামনেব অংশে যে দুইটি তাবা দেখা যায় তাদেব দক্ষিণেবটি	β	১০	৮	১৬	৩১	৪৫	৩-৪
৫	সামনেব অংশের উত্তবেবটি	α	১০	৯	৪৯	৩২	৫১	৩-৪
৬	চতুর্ভুজের পিছনেব অংশেব দক্ষিণেরটি	δ	১০	১০	৫৫	৩১	৫১	৩-৪
৭	পিছনেব অংশেব উত্তবেবটি	γ	১০	১১	৫২	৩২	৫৪	৩-৪
৮	লেক্স এবং রহসের মাঝেব তিনটি তাবাব দক্ষিণেরটি	η	১০	৭	১০	৩১	২১	৬
৯	অবশিষ্ট দুইটির আগেবটি	ε	১০	৭	১৯	৩২	১২	৬
১০	ঐ দুইটি তাবা অবশিষ্ট পবেব তাবাটি	θ	১০	৮	৩১	৩০	৩০	৬

পেগাসাস (فرس اعظم)

১	নাভির তাবা; এই তারাটি এই মণ্ডল এবং এনড্রোমিডাব মুখের সাধাবণ তারা	α And.	০	৬	২৮	২৫	২১	২-৩
২	কোমরের উপরেব এবং পাখার সীমার তাবা	γ	০	১	২২	১২	২৪	২-৩
৩	ডান কাঁধেব উপরেব এবং পায়ের আবস্তে	β	১১	২১	৩৭	৩০	৫১	২-৩
৪	কাঁধেব দুইটি হাড় এবং পাখাব মাঝখানে	α	১১	১৫	৫৫	১৯	০	২-৩

৫	পাখাব নীচে শরীরেব দুইটি তাবাব উত্তরেবটি	৮	১১	২৩	৫৫	২৪	৪৮	৪
৬	ঐ দুইটি তাবাব দক্ষিণেবটি	৭	১১	২৫	১	২৪	১৫	৩
৭	ডান হাঁটুৰ উপবেব দুইটি তাবাব উত্তরেবটি	৭	১১	১৮	৭	৩৪	৪৫	৩
৮	ঐ দুইটি তাবাব দক্ষিণেবটি	০	১১	১৭	২৫	৩৪	১	৫
৯	বুকেব উপরেব দুইটি তাবাব আগেবটি	৯	১১	১৬	১০	২৮	৩৯	৪-৩
১০	ঐ দুইটি তাবাব পবেবটি	৮	১১	১৭	১৩	২৯	০	৪-৩
১১	কাঁধেব উত্তরেব দুইটি তাবাব আগেবটি	৫	১১	৮	২৫	১৭	১৫	৩-৪
১২	ঐ দুইটি তাবাব পবেবটি	৫	১১	১১	১৩	১৮	০	৪-৫
১৩	কেশরেব দুইটি তাবাব দক্ষিণেবটি	৮	১১	১১	৫৫	১৪	১৫	৫-৬
১৪	ঐ দুইটি তাবাব উত্তরেবটি	৩	১১	১০	৫৮	১৫	২১	৫-৬
১৫	মুখেব দুইটি তাবাব উত্তরেবটি	৪	১০	২৯	২৫	১৫	৪৮	৩-৪
১৬	ঐ দুইটি তাবাব দক্ষিণেবটি	৭	১০	২৮	১৩	১৫	১৫	৫-৬
১৭	ঠোটেব উপবেব তাবা	৫	১০	২৪	২৮	২২	০	৩
১৮	ডান পাখেব গিরাব তারা	৯	১১	১১	৩৪	৪১	০	৪
১৯	বাম হাঁটুৰ তাবা	৫	১১	৬	১৯	৩৪	১	৪
২০	বাম পাখেব গিরাব তাবা	৮	১১	১	৩১	৩৬	২৭	৪

এনডোমিডা (مراء ميسله)

১	কাঁধেব মাখেব তারা	৪	০	১৪	২৮	২৪	০	৩-৪
---	-------------------	---	---	----	----	----	---	-----

২	ডান কাঁথের উপরের তাবা	π	০	১৫	৪৬	২৬	৫৪	৪
৩	বাম কাঁথের উপরের তাবা	ϵ	০	১০	৫৫	২২	২৪	৪
৪	ডান বাহুর উপরের অংশের তিনটি তাবাব দক্ষিণেবটি	σ	০	১০	২২	৩০	৪৫	৪-৫
৫	ঐ তিনটির উত্তরেবটি	θ	০	১০	৩৭	৩২	৩০	৪-৫
৬	ঐ তাবাবগুলির মাঝেরটি	ρ	০	১৪	৪০	৩১	৩০	৫-৬
৭	ডান হাতের উপরের তিনটি তাবাব দক্ষিণেবটি	ι	০	৮	৩৪	৪১	০	৪-০
৮	ঐ তিনটির মাঝেবটি	κ	০	৯	৩১	৪১	৪২	৪-০
৯	ঐ তাবাবগুলির উত্তরেবটি	λ	০	১০	৫২	৪০	২৪	৪-০
১০	বাম বাহুর উপরের অংশের তাবা	ζ	০	১০	২৫	১৭	১৮	৪-৫
১১	বাম কনুইয়ের উপরের তাবা	η	০	১৫	১০	১৫	৩৬	৫-৪
১২	কোমরের উপরের তিনটি তারার দক্ষিণেবটি	β	০	২৩	১৩	২৫	৩৬	২-৩
১৩	ঐ তিনটির মাঝেরটি	μ	০	২১	৫৮	২৯	৩০	৪
১৪	ঐ তিনটির উত্তরেবটি	ν	০	২১	১	৩২	৩০	৪-৫
১৫	বাম পায়ের পাতার উপরের তারা	γ	১	৬	৩১	২৭	৩৬	৩
১৬	ডান পায়ের উপরের তারার	ρ Persei	১	৬	৫৫	৩৬	৩০	৪
১৭	ঐ তারারটির দক্ষিণের তাবা	ν Persei	১	৪	৫৫	৩৫	০	৪-০
১৮	বাম পাছার উপরের দুইটি তারার উত্তরেবটি	ψ	১	১	১১	২৮	৩৯	৪-০

উলুগ বেগের তাবা-তালিকা

৩৮৩

১৯	ঐ দুইটি দক্ষিণেবট	৮	১	১	২৮	২৭	৩৬	৪
২০	ডান হাঁটু উপরের তারা	৭	০	২৯	৫৫	৩৬	০	৫
২১	পোষাকের খাবের দুইটি তাবাব উত্তরেবট	A	১	২	৪০	৩৪	১৫	৫-৬
২২	ঐ দুইটি তাবাব দক্ষিণেরট	X	১	২	৫২	৩১	০	৫-৬
২৩	ডান হাতের তিনটি তাবাব বাইরের তাবা	০	০	০	৪০	৪৩	৪২	৪-৩

টাইজুলাম (ত্রিকোণ المثلث)

১	জিভুজের শীর্ষে তাবা	২	০	২৯	৪০	১৬	৬	৩
২	ভূমি তিনটি তারাব আগেবট	৪	১	৫	১০	২০	১৫	৩
৩	ঐ তিনটির মাঝেবট	৪	১	৬	৭	১৯	১২	৫-৬
৪	ঐ তিনটির শেষেবট	৭	১	৬	৩৭	১৮	১২	৩-৪

রাশিচক্রের মণ্ডলসমূহ

এরিস (মেষ حمل)

১	শিংঘের উপরের দুইটি তাবাব আগেবট	৭	০	২৬	১৩	৬	৩৬	৩
২	ঐ দুইটি তারাব পরেরট	৪	০	২৭	৭	৭	৫১	৩
৩	নাকের উপরের দুইটি তাবাব উত্তরেবট	৭	১	০	২৮	৭	৯	৫-৬
৪	ঐ দুইটির দক্ষিণেবট	০	১	০	৫৮	৫	৩৬	৫-৬
৫	গলাব উপরের তারা	১	০	২৬	১	৫	৬	৫
৬	কোমরের তাবা	৮	১	৬	৫৫	৫	৪৫	৬
৭	লেজের গোড়ার তারা	৫	১	১০	৩১	৩	১২	৫

৮	লেজেব তিনটি তাবার আগেবটি	৪	১	১০	৫৫	১	৩৯	৪
৯	ঐ তিনটিব মাখেবটি	৫	১	১৪	৫৫	২	৩০	৪
১০	ঐ তিনটিব পবেবটি	৭ ^১	১	১৬	৩১	১	৩৯	৪
১১	পিছনেব উকুব তার৷	$\frac{1}{2}(45p^2 + 44p^3)$	১	৮	৩৪	১	১২	৫
১২	পাছাব উপবেব তাবা	৩	১	৭	৪০	-১	২৪	৫
১৩	পিছনেব পাখেব পাভাব তাবা	μ Ceti	১	৪	৫৫	-৫	০	৪

চিঞ্জের বাহিরের অতিরিক্ত তার৷

১	মুখের উপবেব তাবা, যেটি হিপারকাস নাকেব উপবে বসিরেছিলেন	৫	১	০	৪৩	৯	৩০	৩-২
২	কোমবেব উপবেব চারটি তারাব পবেব এবং উজ্জলটি	৫	১	১১	১	১০	০	৪
৩	অবশিষ্ট তিনটি অম্পষ্ট তাভাব উত্তবেবটি	৩৯	১	১১	২২	১২	০	৫
৪	ঐ তিনটিব মাখেবটি	৩৫	১	৯	৪০	১০	৫৪	৫
৫	ঐ তিনটির দক্ষিণেবটি	৩৩	১	৮	৫৫	১০	৩৬	৫-৫

টরাস (তুরস)

১	বাকেব চারটি তাভাব উত্তবেবটি	f	১	১৬	১০	-৬	২৪	৪
২	ঐ তাবাটিব নিকটেব তাভাটি	৪	১	১৫	৪৯	৭	৪২	৪
৩	ঐ শেবেব তার৷টিব আবে নিকটেবটি	৫	১	১৪	৩৪	৮	৫৪	৪-৩

উল্লংগ বৈশেষ্য ভাবা-তালিকা

৩৮৫

৪	ঐ চাবটব দক্ষিণেবট	০	১	১০	৫২	৯	৩৯	৪-৩
৫	এর পবেব ভাবা, ডান কাঁথেব হাড়েব উপবেব তার	e	১	১৯	৫৫	৯	০	৬
৬	বুকের তার	λ	১	২০	৪০	৮	২১	৩
৭	ডান হাঁটুব উপবেব ভাবা	μ	১	২৬	২৫	১২	৪২	৪
৮	ডান পাথেব গিবায ভাবা	ν	১	২০	২২	১৪	৪৫	৪-৩
৯	বাম হাঁটুর উপবেব ভাবা	ο ^১	২	১	৪০	৯	৪২	৪
১০	সামনেব বাম পাথেব ভাবা	d	২	১	১০	১২	১৫	৪
১১	মুখেব পাঁচটি তারাব ভিতরেব নাকেব ভিতরেব তার	γ	১	২৮	৫৫	৬	৯	৩-৪
১২	ঐটি ও উত্তরেব চোখেব মাকথানেব ভাবা	δ	১	২৯	৪০	৪	৯	৩-৪
১৩	দক্ষিণেব চোখ ও ঐটিব মাকথানেব ভাবা		২	১	৪	৬	১৫	৩-৪
১৪	দক্ষিণ চোখেব লাল উজ্জল ভাবা, আল দাববান	α	২	২	৩১	৫	১৫	১
১৫	উত্তর চোখেব তার	ε	২	১	১০	২	৫৪	৩-৪
১৬	দক্ষিণ শিং ও কানেব গোড়াব ভাবা	ι	২	৬	২৫	৪	২৭	৫
১৭	দক্ষিণ শিংএর দুইটি ভাবাব দক্ষিণেবট	ιι	২	৯	১৫	৪	৩০	৫
১৮	ঐ দুইটি ভাবাব উত্তরেবট	ι	২	৯	২৫	৩	০	৫
১৯	দক্ষিণ শিংএব প্রান্তের ভাবা	ι	২	১৭	১	—২	৪২	৩

২০	উত্তর শিং-এব গোড়ার তার।	৮	২	৪	৩৪	০	৩০	৪
২১	উত্তর কানের নিকটেব দুইটি তারার উত্তরেবটি	৩ ^১	২	০	৪৯	১	০	৪
২২	ঐ দুইটিব দক্ষিণেরটি	K	২	০	২৬	০	৩৯	৪
২৩	গলাব উপরে ছোট দুইটি তারাব আগেরটি	A ^১	১	২৬	৪	০	৩৯	৬
২৪	ঐ দুইটিব পরেবটি	৩ ^১	১	২৯	৪	—১	০	৬
২৫	গলার চতুর্ভুজের সামনেব অংশের দুইটি তারাব দক্ষিণেরটি	p	১	২৭	৪০	৪	৪৮	৬
২৬	সামনের অংশের দুইটি তারাব উত্তরেবটি	41	১	২৭	১৯	৬	১৮	৫-৬
২৭	পিছনেব অংশের দুইটি তারাব দক্ষিণেরটি	X	২	০	৪০	০	৩০	৬
২৮	পিছনের অংশের দুইটি তারাব উত্তরেবটি	৭	২	০	২৬	৬	৩৬	৬
২৯	জুঝাইবাব সামনেব অংশেব উত্তর সীমাব তাৰ।	Taygeta	১	২২	১	৩	৪৬	৬
৩০	জুঝাইবাব সামনেব অংশেব দক্ষিণ সীমাবটি	Merope	১	২২	১৬	৩	৩০	৬
৩১	জুঝাইবাব পবেব প্রান্তেব তাৰ।	Atlas	১	২২	৪৯	৩	৪৬	৬
৩২	জুঝাইবাব উত্তরেব অংশেব বাইরেব একটি ছোট তার।	170	১	২২	৬৮	৪	৯	৪

চিহ্নের বাইরের অতিরিক্ত তারা

১	ডাইনের পা এবং গোড়ালীভ নীচেব তারা	10	১	১৪	৪০	-১২	৩০	৪
২	দক্ষিণ শিং-এব উপবেব তিনটি তারার আগেবটি	i	২	৯	১০	-১	১৬	৬
৩	ঐ তিনটি তারার মাকেরটি	ii	২	১২	৪০	-১	৯	৫
৪	ঐ তারাগুলির শেষেবটি	o	২	১৪	৪৬	১	৩০	৫
৫	দক্ষিণ শিং-এব প্রান্তেব নীচের দুইটি তারাব উত্তরেবটি	126	২	১৭	৩৪	৬	৫৪	৫
৬	ঐ দুইটির দক্ষিণেবটি	129	২	১৮	৪৯	-৮	০	৬-৭
৭	উত্তর শিং-এব নীচের পাঁচটি তারাব আগেবটি	121	২	১৬	১৬	১	১৬	৫
৮	এব পরেবটি	125	২	১৭	৪০	২	৩০	৫
৯	এবও পরেবটি	132	২	১৯	৫৭	১	৪৮	৫
১০	এর পবেব অবশিষ্ট দুইটির উত্তরেবটি	136	২	২০	১০	৩	৪২	৫
১১	ঐ দুইটির দক্ষিণেবটি	139	২	২১	২৮	২	২০	৫

জ্যেমিনি (মিথুন (توأمين))

১	সামনের জনেব মুখেব তাড়া	α	৩	১২	৪০	৯	৫৪	২
২	পিছনেব জনেব মুখেব লাল মত তারা	β	৩	১৫	৫৫	৬	৩০	২

৩	সামনের জনের বাহুব সম্মুখেব তার।	৪	০	০	২৫	১০	৪৫	৪-০
৪	ঐ বাহুর উপরের অংশের তাব।	৮	৩	৭	৫৫	৭	৩০	৪
৫	দুই কাঁধেব মাঝখানের তার।	১	০	১১	২৮	৫	৩০	৪
৬	ঐ জনেব ডান কাঁধের উপরেব তাব।	৭	৩	১০	৩৯	৪	৫৪	৪
৭	পিছনেব জনেব কাঁধের তাব।	৫	৩	১৬	১	২	৪৫	৪০
৮	সামনেব জনেব ডান দিকের তাব।	A	০	১১	১	২	৪৫	৫-৬
৯	পিছনেব জনেব বাম দিকের তার। $\frac{1}{2}(64b^1+65b^2)$	৩	১১	৫৫	৫	৪৫	৫-৪	
১০	সামনের জনেব বাম হাঁটুর তাব।	E	৩	২	১০	১	৫১	৩৪
১১	পিছনেব জনেব বাম তলপেটের তাব।	৪	৩	১০	৪৩	-০	২১	০
১২	পিছনেব জনের বাম হাঁটুর উপরেব তাব।	৫	৩	৬	৫৮	২	১৮	৪-০
১৩	ঐ জনেব ডান হাঁটুর বাঁকের উপরেব তার।	৯	৩	১০	৫৮	৬	০	০-৪
১৪	সামনের জনের প্রথম পাষেব পাতার তাব।	৭	২	২৫	৫৫	১	৩০	৪-০
১৫	ঐ পাষেব পাতার পষেব তাব।	৮	২	২৭	৩১	১	১৫	৪-০
১৬	সামনের জনের ডান পাষেব পাতার তার।	৭	২	২৯	২৫	৩	২৪	৩৪
১৭	পিছনেব জনেব বাম পাষেব পাতার তার।	৭	৩	১	৩১	৭	১২	০

১৮	পিছনের জনেব ডান পাশেব পাতার তারা	৫	৩	৩	৩১	-১০	১২	৪
----	-------------------------------------	---	---	---	----	-----	----	---

চিত্রের বাইরের অতিরিক্ত তারা

১	সামনের জনের প্রথম পাবেব পাতাব আগেব তারা	h	২	২৩	১৩	-০	৪৫	৪-৫
২	সামনেব হাঁটুর আগেব উজ্জল তাবা	k Aur	২	২৫	৫৫	৬	০	৪-৫
৩	পিছনের জনেব বাম হাঁটুর আগেব তাবা	d	৩	৪	৪	-২	০	৫-৬
৪	পিছনের জনেব বাম হাতেব পবে একই সবলরেখাব তিনটি তারাব উত্তরেবটি	৪৫	৩	১৯	১	-১	২০	৫-৬
৫	ঐ তিনটিব মাঝেবটি	৪	৩	১৭	১৩	৩	০	৫-৬
৬	ঐ তারাবুলিব দক্ষিণেরটি	f	৩	১৫	৪৬	৪	১৫	৫-৬
৭	উল্লিখিত তাবা তিনটিব পবেব উজ্জল তারা	i Canc	৩	২১	১০	-২	৪৫	৪-৫

ক্যান্সার (سرطان কর্কট)

১	অস্পষ্ট জুপের বৃক্বেব ভিতবে	৫	৩	২৯	৪৬	১	০	৪
২	যেহেব পাশেব চতুর্ভুজের আগের দুইটি তারাব উত্তরেবটি	η	৩	২৭	২৫	১	২১	৪-৫
৩	ঐ দুইটি তারাব দক্ষিণেরটি	θ	৩	২৭	৪০	-১	১৫	৪-৫
৪	চতুর্ভুজের পবেব দুইটি তাাব উত্তরেবটি	γ	৩	২৯	৩৪	৩	৬	৪
৫	ঐ দুইটি তাবাব দক্ষিণেরটি	δ	৪	০	৪০	-০	১৫	৪

৬	দক্ষিণ চিমটার তারা	৫	৪	৫	৪০	-৫	২১	৪
৭	উত্তর চিমটার তারা	৬	৩	২৮	৭	১০	১৫	৪
৮	পিছনের উত্তর খাবাব তারা	৭	৩	২৩	৩৭	০	৫৪	৫-৬
৯	পিছনের দক্ষিণ খাবাব তারা	৮	৩	২৬	৪০	-১০	৩০	৩-৮

চিঞ্জের বাইরের অতিরিক্ত তারা

১	দক্ষিণ চিমটার জোড়ার উপরের তারা	$\frac{1}{2}(620^1 + 630^2)$	৪	৪	১০	-২	১৫	৪-৫
২	দক্ষিণ চিমটার শেষ প্রান্তের তারা	K	৪	৭	৫৫	-৫	৪৮	৪-৫
৩	মেঘের উপরের দুইটি তারার আগেরটি	v	৪	২	২১	৭	০	৫
৪	এ দুইটি তারার পরেরটি	E	৪	৪	৫৫	৫	০	৫

লিগু (সিংহ ১১)

১	নাকের আগার তারা	৫	৪	৮	১০	১০	৯	৪
২	মুখের ভিতরের তারা	৬	৪	১০	১০	৮	০	৪
৩	মুখের দুইটি তারার উত্তরেরটি	৭	৪	১০	২৫	১২	২১	৩-৪
৪	এ দুইটির দক্ষিণেরটি	৮	৪	১০	৭	৯	৪৫	৩-২
৫	গলাব উপরের তিনটি তারার উত্তরেরটি	৯	৪	২০	২৫	১১	৩০	৩
৬	এ তিনটির মধ্যেরটি	১০	৪	২১	৫৮	৯	০	২
৭	এ তারাসমূহের দক্ষিণেরটি	১১	৪	২০	১৯	৪	৪৮	৩

৮	বুকেব উপরের তারা	৫	৪	২২	১০	০	৯	৯
৯	বুকের উপরের ঐ তাবার দক্ষিণের তারা	A	৪	২২	২২	—১	২৭	৪
১০	বুকেব উপরের তাবার একটু আগেব তারা	v	৪	১৯	৫৫	—০	১২	৫
১১	ডান হাঁটু উপরের তাৰা	ψ	৪	১৬	৫৫	—০	৬	৬
১২	সামনেব ডান থাৰা তাৰা	ε	৪	১৪	২২	—০	৯	৬
১৩	সামনেব বাম থাৰা তাৰা	ο	৪	১৬	২২	০	৫৭	৪-৩
১৪	বাম হাঁটু তারা	π	৪	২১	৪০	৪	০	৪ ^১
১৫	বাম বগলের তারা	ρ	৪	২৮	৩৭	—০	৯	৪
১৬	পেটের উপরের তিনটি তারার আগেরটি	ι	৪	২৬	২৫	৪	১৫	৬
১৭	অবশিষ্ট পনের দুইটির উত্তরেরটি	κ	৫	০	১	৫	৩৬	৬
১৮	ঐ তাবাগুলিব দক্ষিণেরটি	l	৫	২	১৯	২	৬	৬
১৯	কোমরের দুইটি তাবাব আগেরটি	b	৫	১	১৯	১০	৬	৫-৪
২০	ঐ দুইটির পনেরটি	δ	৫	৩	২৮	১৪	৯	২
২১	পাছার দুইটি তারার উত্তরেরটি	72	৫	২	৪০	১৬	৪৫	৫
২২	ঐ দুইটির দক্ষিণেরটি	θ	৫	৫	৪০	৯	২৪	৩
২৩	পিছনের উকব উপরের তাৰা	ι	৫	৯	৫৮	৬	৯	৩-৪
২৪	পিছনের জোড়ার উপরের তাৰা	σ	৫	১১	১৬	১	১৫	৪-৩

২৫	এটিব দক্ষিণে পাষের তারার	p ^৬	৫	১১	৩১	—৫	০	৪
২৬	গিছনের ধাবাব উপরের তারার	v	৫	১৭	৪	—৩	১৫	৫
২৭	লেজের প্রান্তের তাবাব	β	৫	১০	৪৯	১২	০	১

চিহ্নের বাইরের অতিরিক্ত তারার

১	পিঠের উপরের দুইটি তাবাব আগেরটি 41 Leo.Min.	৪	২৫	৪০	১৪	০	৫	
২	এ দুইটির পরেরটি	54	৪	২৭	৫৫	১৬	৩০	৫
৩	ভলপেটের নীচের তিনটি তাবাব উত্তরেরটি	χ	৫	৬	৪৩	১	১৫	৪-৫
৪	এ তিনটি তাবাব ঘষাবটি	c	৫	৬	১৯	—০	৩০	৫
৫	এ তারারগুলির দক্ষিণেরটি	d	৫	৭	১৬	—৩	০	৫
৬	সিংহ এবং বৃহৎ ভল্লুরের মাঝখানের নীহারিকা- স্তূপের উত্তর অংশ 15 Com.Ber	৫	১৬	৪	২৮	১২	৫	
৭	এ নীহারিকার দক্ষিণের দুইটি অতিরিক্ত তাবাব আগেরটি	h	৫	১৬	২৫	২৩	৩০	৫
৮	পরের তাবাবটি, আইভি পাতার আকাবের	k	৫	২০	২৮	২৪	০	৫

ভাজে' (কন্যা) عذرا

১	মাথাব শীর্ষের দুইটি তারার দক্ষিণেরটি	v	৫	১৬	৩১	৪	৩৯	৫
২	এ দুইটির উত্তরেরটি	ε	৫	১৬	২৫	৬	১৫	৫

৩	এর পবে মুখেব দুইটি তাবার উত্তবেবটি	০	৫	২০	৩১	৮	২৪	৫
৪	ঐ তারাস্তলিব দক্ষিণেরটি	৫	৫	২০	১৯	৬	৯	৫
৫	বাম ডানা ও দক্ষিণেব সীমান তাবা	৫	৫	১৮	৩১	০	১০	৩
৬	বাম ডানাব চাবটি তাবাব আগেবটি	৭	৫	২৭	৭	১	৩০	৩
৭	এব পবেবটি	৭	৬	২	১০	২	৫৪	৩
৮	এবও পরেবটি	৪৬	৬	৬	২২	৩	০	৬
৯	ঐ চাবটির শেষ তাবা	৮	৬	১০	২৫	১	৩৬	৪
১০	কোমবেব নীচেব ডান পাশেব তাবা	৪	৬	৪	১	৮	৪৫	৩
১১	ডান ডানাব তিনটি তারাব আগেবটি	৫	৫	২৭	৪৬	১৩	৩০	৫-৬
১২	অবশিষ্ট দুইটি তারাব দক্ষিণেবটি	d ^১	৬	০	১	১১	১৮	৬
১৩	ঐ দুইটির উত্তবেবটি	৫	৬	১	১৯	১৬	১৫	৩
১৪	বাম হাতেব তাবা, শশ্তস্ত্র	৬	৬	১৬	১০	—২	৯	১-২
১৫	কোমবেব নীচেব ডান পাছাব তাবা	৫	৬	১৪	৫৫	৮	৪৫	৩-৫
১৬	বাম উক্বেব চতুর্ভুজেব সামনেব অংশেব উত্তবেবটি	l ^১	৬	১৬	১৬	৩	১২	৫-৬
১৭	সামনেব অংশেব দক্ষিণেবটি	h	৬	১৭	১৯	—০	২৪	৬
১৮	পিছনেব অংশেব দুইটির উত্তবেবটি	m	৬	১৮	৫৫	১	৯	৫-৬
১৯	পিছনেব অংশেব দক্ষিণেবটি	৪৬	৬	২১	১০	—১	৩০	৫-৬

২০	বাম হাঁটুর উপবেশ তাবা	126	৬	১৮	২৫	-২	৫৪	৫-৬
২১	বাম উরুখ পিছনেব অংশেব তারা	p	৬	১৮	৫৮	৮	৪৫	৫
২২	পোষাকের সীমাব তিনটি তারার মধ্যেরটি	i	৬	২৫	৪৯	৭	১৫	৪
২৩	ঐ তারাস্তলির দক্ষিণেরটি	k	৬	২৬	৫২	৩	০	৫
২৪	ঐ তিনটির উত্তরেরটি	f	৬	২৭	৪০	১১	৪৫	৪-৫
২৫	বাম পায়ের পাতার দক্ষিণ দিকের তারা	λ	৬	২৯	৭	০	৪২	৪
২৬	ডান পায়ের পাতার উত্তর দিকের তাবা	μ	৭	২	৩৭	৯	৫৯	৪-০

চিত্রের বাইরের অতিরিক্ত তারা

১	বাম বাহুর সামনের অংশের এক সরল-বেখার তিনটি তারার আগেরটি	χ	৬	৪	১০	-৩	৪২	৫
২	ঐ তাবাস্তলির মধ্যেরটি	ψ	৬	৮	১০	৩	২৪	৫
৩	ঐ তিনটির পরেরটি	φ	৬	১১	১১	৩	২১	৫
৪	ধানের শীষ তারার নীচে প্রায় এক সরল-বেখার তিনটি তারাব আগেরটি	53	৬	১৬	৭	৮	০	৬
৫	ঐগুলিব মধ্যেরটি, জোড়া তাবা	$\frac{1}{2}(61+63)$	৬	১৭	১৯	৮	৩৬	৫
৬	ঐ তিনটির পরেরটি	89	৬	২৪	১০	-৭	৪২	৬

লিরা (তুলা μ ১৫)

১	দক্ষিণের প্রান্তের দুইটি তারার উজ্জলটি	α	৭	৭	৫২	০	৪৫	৩-২
---	---	---	---	---	----	---	----	-----

২	এটিব উত্তরের এবং এটিব চেবে অনুজ্জল তাবা	μ	৭	৬	৩১	১	৪৫	৫-৬
৩	উত্তরের প্রান্তের দুইটি তাবার উজ্জলটি	β	৭	১১	৫৮	৮	৪৫	৩-২
৪	এ দুইটিব আগেরটি, একটু অংশে	δ	৭	৭	৫৮	৮	৩৬	৫-৬
৫	দক্ষিণের মাঝের তাবা	ε	৭	১৩	১৬	-১	৪৬	৪
৬	দক্ষিণের এ তারার আগেরটি	ν	৭	১০	৪৬	১	১	৫-৬
৭	উত্তরের মাঝের তাবা	γ	৬	১৭	৪৯	৪	৪৫	৪
৮	উত্তরের এ তারার পরেরটি	θ	৭	২২	৪	২	৫৭	৪

চিহ্নের বাইরের অতিরিক্ত তারা

১	উত্তরের তিনটি তাবার আগেরটি	37	৭	১৫	৫১	৮	৪২	৫
২	অবশিষ্ট দুইটির দক্ষিণেরটি	ψ	৭	২২	৪৬	৬	৩৭	৪-৫
৩	এ দুইটির উত্তরেরটি	ε Scorp	৭	২৩	২৫	৮	৫৪	৪-৫
৪	দুইটি পাল্লাব মাঝখানের তিনটি তারার পরেরটি	λ	৭	২২	২৫	০	৩৬	৬
৫	অবশিষ্ট দুইটির উত্তরেরটি	η	৭	১৯	৪০	৩	১২	৬
৬	এ দুইটির দক্ষিণেরটি	κ	৭	২০	২৫	-১	২৪	৪
৭	দক্ষিণের তিনটি তারার আগেরটি	γ Scorpui	৭	১০	১৯	৭	৩০	৩-৪
৮	অবশিষ্ট দুইটির উত্তরেরটি	39	৭	২০	৫৫	৮	১৫	৪
৯	এ দুইটি তারার দক্ষিণেরটি	O Scorp.	৭	২১	৪০	-১০	০	৪

স্করপিয়াস (عقرب)

১	মাথাৰ তিনটি তাৰাৰ উত্তৰেবট	β	৭	২৫	২২	১	২০	০
২	ঐ তাৰাগুলিৰ মধ্যবৰ্টি	δ	৭	২৪	৫৮	-২	০	০
৩	ঐ তিনটিৰ দক্ষিণেবট	π	৭	২৪	৪০	৫	২৭	০
৪	পাৰেৰ উপৰেৰ তাৰাৰ চেৰেও দক্ষিণেৰ তাৰা	ρ	৭	২৪	৫৫	-৮	৫১	৩-৪
৫	উত্তৰেৰ উজ্জল তাৰাৰ নিকটেৰ দুইটি তাৰাৰ উত্তৰেবট	γ	৭	২৬	২৮	১	৪৫	৪
৬	ঐ দুইটিৰ দক্ষিণেবট	$\frac{1}{2}(9\omega^1 + 10\omega^2)$	৭	২৫	১০	০	৩০	৪
৭	শৰীৰেৰ তিনটি উজ্জল তাৰাৰ আগেবট	σ	৮	০	২৮	-৩	৪৫	৩-৪
৮	মধ্যেৰ লাল মতাৰা	κ	৮	২	১৬	৪	৩০	২
৯	ঐ তিনটি তাৰাৰ পৰেবট	τ	৮	০	৪০	৬	২১	০
১০	এদেৰ নীচেৰ দুইটি তাৰাৰ আগেবট	ω^1	৭	২৮	৩১	৬	৫৭	৫-৬
১১	ঐ দুইটিৰ পৰেবট	d	৭	২৯	২৫	৭	১২	৫-৬
১২	প্রথম জোড়াৰ উপৰেৰ তাৰা	ϵ	৮	৬	৪৯	-১২	০	০
১৩	দ্বিতীয় জোড়াৰ উপৰেৰ তাৰা	$\frac{1}{2}(\mu^1 + \mu^2)$	৮	৭	৫৫	-১৫	১৫	০
১৪	তৃতীয় জোড়াৰ দুইটি তাৰাৰ উত্তৰেবট	ζ^1	৮	৯	১৯	১৮	৫১	০
১৫	ঐ দুইটি তাৰাৰ দক্ষিণেবট	ζ^2	৮	৯	২৫	১৯	১৫	৪
১৬	চতুর্থ জোড়াৰ উপৰেৰ তাৰা	η	৮	১০	১	২০	০	৩-৪

উলুগ বেগেব তাবা-তালিকা

৩৯৭

১৭	পঞ্চম জোড়ার উপবের তাবা	৪	৮	১৭	৫৫	১৯	২১	০
১৮	ষষ্ঠ জোড়ার উপবের তারা	৮	১১	২৮	১৬	১৮		০-৪
১৯	সপ্তম জোড়া ও হলের মধ্যের তারা	K	৮	১৮	৩১	১৬	০	০
২০	হলের মধ্যের দুইটি তারার পবেয়টি	১	৮	২৬	৩১	১০	৩০	০
২১	ঐ দুইটির আগেবটি	৮	৮	১৫	৫৫	-১০	৫৪	০-৪

চিজের বাইরের অতিরিক্ত তারা

১	হলের নিকটেব নীহা- রিকার মন্ত তারা	γ Teles	৮	১৯	৫৫	-১০	৩৯	৪ ৫
২	হলের উত্তরেব দুইটি তারার আগেবটি	d Oph.	৮	১৫	৭	৬	৪৫	৫
৩	ঐ দুইটির পবেয়টি	3 Sag.	৮	১৯	৩১	-৪	১৫	৫

স্যাজিটারিয়াস (ধনু রাসী)

১	তীবের মাথার তারা	γ	৮	২০	৪৯	-৭	১২	০-৪
২	বাম হাতের কজীর তাবা	δ	৮	২৬	৫৮	৬	৪৫	০
৩	ধনুকের দক্ষিণ অংশের তারা	ε	৮	২৭	১০	১১	১২	০-২
৪	ধনুকের উত্তর অংশের দুইটি তারার দক্ষিণেবটি	১	৮	২৮	২৫	-২	০	০
৫	ঐ দুইটির উত্তরেবটি, ধনুর প্রান্তের তারা	$\frac{1}{2}(54\mu^1 + 55\mu^2)$	৮	২৫	৫২	২	৮	৪
৬	বাম কাঁধের তাবা	σ	৯	৪	৩১	-৩	৪৫	০
৭	তীবের ফলার তারা	φ	৯	২	১৯	৩	৫৪	৪-৩

৮	চোখের উপরে নীহারিকার মত তাবা $\frac{1}{2}(32v^1 + 35v^2)$	৯	৬	৭	০	৫	নীহারিকা	
৯	মাথার উপরের তিনটি তাবার আগেরটি 6^1	৯	৬	৪০	২	০	৪	
১০	ঐ তিনটির মধ্যেরটি	০	৯	৭	৩১	১	১৫	৪
১১	ঐ তিনটির পরেরটি π	৯	৮	৫৫	২	০	৪-৩	
১২	মাথার কাপড়ের উত্তরের আলগা ফিতার উপরের তিনটি তাবার দক্ষিণেরটি d	৯	১০	৪৯	৩	১৫	৫-৬	
১৩	ঐ তিনটির মধ্যেরটি p	৯	১১	২৫	৪	৬	৪-৫	
১৪	ঐ তিনটির উত্তরেরটি v	৯	১১	৫৫	৬	১৫	৪-৫	
১৫	ঐ তিনটির পরের অম্পট তাবা $\frac{1}{2}(18e^1 + 15e^2)$	৯	১৫	১০	৫	২৪	৬	
১৬	মাথার কাপড়ের দক্ষিণে আলগা ফিতার উপরের দুইটি তাবার উত্তরেরটি g	৯	১১	১০	৬	০	৫-৬	
১৭	ঐ দুইটির দক্ষিণেরটি f	৯	১৭	৭	১	৪৮	৬	
১৮	ডান কাঁধের উপরের তাবা $\frac{1}{2}(47X^1 + 49X^2)$	৯	১২	১৬	—১	৫৪	৫-৬	
১৯	ডান কনুইয়ের উপরের তাবা $\frac{1}{2}(51h^1 + 52h^2)$	৯	১৪	৪০	৩	৬	৪-৫	
২০	পিঠের তিনটি তারাব যেটি দুই কাঁধের মাঝখানে ψ	৯	৯	১	২	১৮	৫-৬	
২১	ঐ তিনটির মাঝেরটি, কাঁধের হাড়ে τ	৯	৬	৩১	৫	০	৪-৩	
২২	পরেরটি, বগলের নীচে ξ	৯	৫	৩১	৭	০	৩	

২৩	বাম পাক্ষের গির্যাব তাবা	$\frac{1}{2}(\beta^1 + \beta^2)$	৯	৭	৪৬	২২	১৮	৪-৬
২৪	ঐ পাক্ষের হাঁটুর তাবা	α	৯	৮	৪৩	১৮	৩৬	৪-৬
২৫	ডান পাক্ষের গির্যাব তার	η	৮	২৫	৫৫	১৩	১৮	৩-৪
২৬	বাম উত্তর তার	$\frac{1}{3}(K^1 + K^2)$	৯	১৬	৫৫	১৩	২১	৪-৬
২৭	ডান পাক্ষের পিছনের তাবা	ϵ	৯	১৪	২৫	২০	৩৯	৪-৬
২৮	লেন্সের আরম্ভের চাবটি তারার উত্তর অংশের আগেবটি	ω	৯	১৮	৭	৫	৩০	৫
২৯	উত্তর অংশের পরেরটি	A	৯	১৮	৫৫	৫	৫০	৫
৩০	দক্ষিণ অংশের আগেবটি	b	৯	১৮	২৫	৬	৯	৫
৩১	দক্ষিণ অংশের পরেরটি	c	৯	১৯	৭	-৭	০	৫

কাণ্ডপ্রিকর্নাস (মকর ৫২)

১	পিছনের শিং-এর তিনটি তাবার উত্তরবেবটি	$\frac{1}{2}(5\alpha^1 + 6\alpha^2)$	৯	২৬	৩১	৬	৪২	৩-৪
২	ঐ তিনটির মধ্যবেবটি	γ	৯	২৬	৪৯	৬	২৭	৫-৬
৩	ঐ তিনটির দক্ষিণেরটি	β	৯	২৬	১০	৪	৪৫	৩-৪
৪	সামনের শিং-এর তার	$\frac{1}{2}(1\epsilon^1 + 2\epsilon^2)$	৯	২৪	৫৫	৭	৩০	৬-৭
৫	নাক্ষের তিনটি তারার দক্ষিণবেবটি	θ	৯	২৭	৩১	০	৪২	৬
৬	অবশিষ্ট দুইটির আগেবটি	π	৯	২৭	১৯	১	৩৯	৬
৭	ঐ দুইটির পরেরটি	ρ	৯	২৭	৩১	১	২১	৬
৮	ডান চোখের নীচের তিনটি তাবার আগেবটি	σ	৯	২৫	১৩	০	৩৬	৬

৯	গলাব দুইটি তাবার উত্তরবর্তি $\frac{1}{2}(13\pi^1 + 14\pi^2)$	১০	০	২২	৩	২৭	৬
১০	ঐ দুইটির দক্ষিণবর্তি	৮	১০	০	১০	০	৫৪
১১	ডান হাঁটুর নীচের তারা	ψ	৯	২৯	২৫	—৭	০
১২	মোঁটানো বাম হাঁটুর তারা	ω	১০	০	১	৮	৪৫
১৩	বাম কাঁধের তারা	A	১০	৩	৫৫	৮	৬
১৪	পেটের নীচের পাশাপাশি দুইটি তারার আগেরটি	ε	১০	৯	১৬	৭	০
১৫	ঐ দুইটির পবেবর্তি	b	১০	৯	৩৪	৬	১২
১৬	শরীরের ভিতরের তিনটির তারার পরেরটি	φ	১০	৬	৫৫	৪	৩৬
১৭	অবশিষ্ট দুইটির আগের অবশিষ্ট তারাটি	χ	১০	৫	১	৪	১৮
১৮	ঐ দুইটির উত্তরবর্তি	η	১০	৪	৫৫	২	৪২
১৯	পিঠের দুইটি তারার আগেরটি	θ	১০	৬	১	০	০
২০	ঐ দুইটির পবেবর্তি	ι	১০	৯	৫৫	০	৪৮
২১	দক্ষিণ শাশ্বত দুইটি তারার আগেরটি	ε	১০	২২	৩৪	৫	১৫
২২	ঐ দুইটির পবেবর্তি	κ	১০	১৪	৭	৫	০
২৩	লোজের গোড়ার দুইটি তারার আগেরটি	γ	১০	১৪	১৩	২	৩০
২৪	ঐ দুইটির পবেবর্তি	δ	১০	১৫	২৮	—২	১৫
২৫	লোজের উত্তর অংশের চারটি তারার আগেরটি	d	১০	১৫	৪৩	৩	১৫

উলুগ বেগেৰ তাৰা-তালিকা

৪০১

২৬	অবশিষ্ট তিনটিৰ দক্ষিণেৰটি	μ	১০	১৮	১০	০	০	৫
২৭	ঐ তাৰাগুলিব মধ্যৱৰ্তি	λ	১০	১৬	৩১	২	৪৮	৫
২৮	ঐ তাৰাগুলিব উত্তৰেৰটি, লেভেৰ প্ৰান্তে	c ¹	১০	১৭	৩৪	৪	০	৫

একোয়াৰিয়াল (কুস্ত) دلو

১	মাথার তাৰা	d	১০	২০	১০	১৫	১৫	৬-৭
২	ডান কাঁখেৰ দুইটি তাৰাব উচ্চলটি	২	১০	২৫	৩১	১০	৯	৩-৪
৩	ঐটিৰ নীচে অশ্লষ্ট তাৰাটি	০	১০	২৪	৩৪	৮	৪২	৫
৪	বাম কাঁখেৰ উপৰেৰটি	β	১০	১৫	৪০	৮	৪৮	৩-৪
৫	আগেৰটিৰ নীচে, পিছনে প্ৰাৰ বগলেৰ নীচে	ε	১০	১৬	৪০	৬	৪৫	৫
৬	বাম হাতেৰ তিনটি তাৰাব পৰেৰটি	γ	১০	৬	৭	৭	৬	৬
৭	ঐ তিনটিৰ মধ্যৱৰ্তি	μ	১০	৫	২২	৮	৯	৫-৬
৮	ঐ তিনটিৰ আগেৰটি	ε	১০	৩	৪৯	৮	৯	৪-৩
৯	ডান বাহৰ তাৰা	γ	১০	২৯	১০	৮	০	৩-৪
১০	ডান হাতেৰ তিনটি তাৰাব আগেৰটি	π	১১	০	৫	১০	৯	৪-৩
১১	অবশিষ্ট দুইটিৰ দক্ষিণেৰটি	ε	১১	১	৭	৮	৪৮	৩-৪
১২	ঐ দুইটিৰ পৰেৰটি	γ	১১	২	৫৫	৮	০	৩-৪
১৩	উল্লম গোড়াৰ পাশাপাশি দুইটি তাৰাৰ আগেৰটি	θ	১০	২৫	৪০	১	৪৮	৪

২৬—

১৪	ঐ দুইটিব পবেসটি	p	১০	২৬	১০	২	১৮	৫-৬
১৫	ডান নিতম্বেব তারা	o	১০	২৮	১	-১	১৫	৪-৫
১৬	বাম নিতম্বেব দুইটি তারার দক্ষিণেরটি	i	১০	২১	৩৭	-১	৫৪	৪-৫
১৭	ঐ দুইটিব উত্তবেসটি	30	১০	২৩	১০	৪	৪৫	৬-৭
১৮	ডান পাবেব দুইটি তারার দক্ষিণেরটি	8	১১	১	৫৫	-৮	১০	০
১৯	ঐ দুইটিব উত্তবেসটি	7	১১	১	৩৭	৫	৪৫	৪
২০	বাম উক্স পিছনের তাবা	f	১০	২৪	৪০	৬	৯	৬
২১	বাম পাবেব দুইটি তারার দক্ষিণেরটি	g ¹	১০	২৮	৩৪	১১	০	৫-৬
২২	ঐ দুইটি তারার উত্তবেসটি	g ¹	১০	২৭	৪৯	-১০	৬	৫-৬
২৩	হাত থেকে নদীব স্রোতের তাবাগুলির প্রথমটি	λ	১১	৪	৩১	০	১৮	৪
২৪	এর পবেব দক্ষিণেব তারা	h	১১	৭	৪	-১	১০	৪-৫
২৫	এব পবেসটি, নদীব বাকের নিকট	7	১১	৮	৫৮	০	৩০	৪-৫
২৬	ঐ তাবাটিবও পরের তারা	X	১১	৯	২৫	২	০	৪ ৫
২৭	উপবেব বাকের দক্ষিণেব বাকের তাবা	ψ ¹	১১	৮	৫৫	৩	২৪	৪
২৮	ঐটিব দক্ষিণেব দুইটি তারার উত্তবেসটি	ψ ²	১১	৯	৩৪	৪	০	৪
২৯	ঐ দুইটিব দক্ষিণেবটি	ψ ²	১১	৯	১৯	৫	০	৪
৩০	দক্ষিণ দিকে দুবেব একক তারার	94	১১	৭	৩৪	৮	৪৮	৫-৬

৩১	এৰ পৰে পাশাপাশি দুইটি তাবাব আগৰেবটি	α^1	১১	১১	৫৫	১১	৩০	৫
৩২	ঐ দুইটিৰ পৰেবটি	α^2	১১	১২	৭	১১	০	৫
৩৩	পৰেব বাকৈৰ তিনটি তাবাব উত্তৰেবটি $\frac{1}{2}(103A^1 + 104A^2)$		১১	১০	৫৫	১৪	৩০	৫
৩৪	ঐ তিনটিৰ মধ্যবটি	β^1	১১	১১	৩৪	১৫	৬	৫
৩৫	ঐ তিনটিৰ পৰেবটি	β^2	১১	১২	২৫	১৫	৪২	৫
৩৬	একই বাকৈ উপৰেব তিনটিৰ পৰেব তিনটি তাবাব উত্তৰেবটি	b^1	১১	৬	৪৩	১৫	০	৪
৩৭	ঐ তিনটিৰ মধ্যবটি	b^2	১১	৭	১৬	১৫	৫৪	৪
৩৮	ঐ তিনটিৰ দক্ষিণেবটি	b^3	১১	৮	৭	১৬	৪৫	৪
৩৯	তৃতীয় বাকৈৰ তিনটি তাবাব আগেবটি	c^1	১১	১	১৩	১৬	৫৭	৪
৪০	অবশিষ্ট দুইটিৰ দক্ষিণেবটি	c^2	১১	২	৪	১৫	৫১	৪
৪১	ঐ দুইটিৰ উত্তৰেবটি	c^3	১১	২	৫৫	১৪	৪৮	৪
৪২	নদীৰ শেষেব তাবা, দক্ষিণ মীনৈৰ মুখৈৰ তাবা	ϵ Pis Aus	১০	২৬	১৯	-২১	২৪	১

চিজের বাইৰেৰ অতিৰিক্ত তারা

১	নদীৰ বাকৈৰ পৰেব তিনটি তাবাব আগেরটি	2 Ceti	১১	১৬	৪০	-১৬	৩৩	৪-৩
২	অবশিষ্ট দুইটিৰ উত্তৰেবটি	6 Ceti	১১	১৯	১০	-১৫	৪৫	৪-৩
৩	ঐ দুইটিৰ দক্ষিণেবটি	7 Ceti	১১	১৮	২৮	-১৯	১৮	৪-৩

পিসেস (মীন حوت)

১	সামনের মাহের মুখেব তাবা ঐ	১১	১০	৪৬	৮	৫৪	৪
২	ঐ মাহেব মাধাব দুইটি তারার দক্ষিণেরটি	৭	১১	১০	৪৯	৭	১২ ৪-৫
৩	ঐ দুইটির উত্তরেরটি	৮	১১	১৫	২৫	৮	৪২ ৪-৫
৪	পিঠের দুইটি তারাব আগেরটি	৪	১১	১৭	৪৯	৮	৪৮ ৪
৫	ঐ দুইটির পবেবটি	৬	১১	১৯	৪৯	৭	০ ৪
৬	পেটের দুইটি তারাব আগেরটি	ক	১১	১৫	১৬	৪	০ ৪
৭	ঐ দুইটির পরেবটি	৯	১১	১৯	২২	৩	০ ৪
৮	ঐ মাহেব লেজের তাবা	৩	১১	২৫	৭	৬	১৮ ৪
৯	জুতা ও মাহের লেজের মাকখানের দুইটি তাবাব প্রথমটি	d	০	০	৫০	৫	২৪ ৬
১০	ঐ দুইটির পবেবটি	51	০	২	৪৯	৩	০ ৬
১১	এর পরেব তিনটি তারার আগেরটি	৪	০	৬	৫৫	১	৫৫ ৪
১২	ঐ তিনটির মধ্যেরটি	৫	০	১০	৩১	১	১২ ৪
১৩	ঐ তিনটির পবেবটি	৬	০	১২	৫৫	-০	১০ ৪
১৪	বাকের দুইটি ছোট তারার উত্তরেবটি	e ^১	০	১২	২২	১	৩৯ ৬
১৫	ঐ দুইটির দক্ষিণেবটি	f	০	১২	৫৫	৪	৫৪ ৫
১৬	বাকের পবেব তিনটি তাবাব আগেবটি	μ	০	১৫	৫৫	২	৩০ ৪-৫

উলুগ বেগের তারা-তালিকা

৪০৫

১৭	ঐ তিনটিব মধ্যেরটি	৮	০	১৮	২৫	৫	০	৪
১৮	ঐ তিনটির পরেরটি	৯	০	১৯	৪৯	৮	৪৫	৪
১৯	দ্বিতীয় জুতার গিঠের তারা	৯	০	২১	৫৫	৯	৩০	৩-৪
২০	গিঠ থেকে উত্তর দিকে যে জুতা গিবেছে তার প্রথম জুতা	০	০	২০	২৫	—২	১২	৪
২১	ঠিক এই পনের তিনটি তারাব দক্ষিণেরটি	৮	০	২০	৪	১	৪৮	৫-৬
২২	ঐ তাব্যগুলির মধ্যেরটি	৭	০	১৯	৪৬	৫	০	৩-৪
২৩	ঐ তিনটিব উত্তরেরটি, লেজের প্রান্তের তারা	৮	০	২০	১০	৮	৩৬	৫
২৪	পিছনের মাছের মুখের দুইটি তারাব উত্তরেরটি	৪	০	২১	২২	২২	৯	৫
২৫	ঐ দুইটিব দক্ষিণেরটি	৮	০	২০	৪৬	২১	২১	৫-৪
২৬	মাথার তিনটি ছোট তারাব পরেরটি	h	০	১৭	৩৪	২০	৪৫	৫-৬
২৭	ঐ তিনটিব মধ্যেরটি	k	০	১৬	৩৪	১৯	৪২	৬-৭
২৮	ঐ তিনটির আগেরটি	i	০	১৫	৪০	২০	৩০	৬-৭
২৯	পিছন দিকের ডানার তিনটি জুতার আগেরটি, এনালো- মিডার কনুইয়ের তারাব নিকটের তারা	ψ ¹	০	১৬	১৯	১২	৫১	৪
৩০	ঐ তিনটিব মধ্যেরটি	ψ ²	০	১৬	২৮	১১	৫৪	৪
৩১	ঐ তিনটির পরেরটি	ψ ³	০	১৬	৪৬	১০	৫৭	৪
৩২	পেটের দুইটি জুতার উত্তরেরটি	γ	০	২০	৫৫	১৮	০	৪
৩৩	ঐ দুইটির দক্ষিণেরটি	φ	০	১৯	২৮	১৪	৪৫	৪

৩৪. লেজের নিকটের ডানার
তারা

X ০ ১৭ ১০ ১২ ০ ৪

চিজের বাইরের অভিরিঙ্ক তারা

১	সামনের মাছের নীচের চতুর্ভুজের উত্তরের দুইটি তারার আগেরটি	27	১১	২০	৪৬	-৩	১২	৪
২	ঐ দুইটির পরেরটি	29	১১	২১	১০	০	০	৪
৩	দক্ষিণের অংশের আগেরটি	30	১১	২১	২৬	৬	১২	৪
৪	দক্ষিণের অংশের পরেরটি	33	১১	২২	১০	-৬	১২	৪

দক্ষিণের মণ্ডলসমূহ

সিটাস (তিমি نطس)

১	নাফের প্রান্তের তারা	১	১	৭	৩১	-৮	১৮	৪
২	চোখের প্রান্তে মুখের তিনটি তারার পরেরটি	৫	১	৬	৫৫	২২	৫১	০
৩	ঐ তিনটির মাঝেরটি, মুখের মাঝখানে	৭	১	২	১০	১২	১৮	০
৪	ঐ তিনটি তারার আগেরটি, গালের উপরে	৪	১	০	২২	১৪	৪২	০-৪
৫	চোখের জ্বর তারা	৮	০	২৯	৪৬	৮	৯	৪
৬	এব উত্তরের তারা	৮	১	০	৭	৬	৩০	৪
৭	এর আগেরটি	৫ ^১	০	২৬	৫৫	৪	২৪	৪-৫
৮	বুকের উপরের চতুর্ভুজের সামনের অংশের উত্তরেরটি	৮	০	২২	৩৭	-২৫	৪২	৪

৯	সামনেব অংশের দক্ষিণেরটি	৩	০	২৩	৪	—২৯	১৫	৪
১০	পিছনের অংশের উত্তরেরটি	৫	০	২৬	২৫	২৬	১৫	৪
১১	পিছনের অংশেব দক্ষিণেরটি	৫	০	২৬	৪০	২৮	৫১	৪-৩
১২	শরীবেব তিনটি তাবার মধ্যেবটি	৮	০	১০	৫৫	২৫	৩০	৩-৪
১৩	ঐ তিনটির দক্ষিণেবটি	৭	০	১২	৭	৩১	০	৪
১৪	ঐ তিনটির উত্তরেবটি	৫	০	১৪	৩৭	২১	৯	৩-৪
১৫	লেজের গোড়াব নিকটের দুইটি তারাব পবেবটি	৪	০	৮	৫৫	১৬	১৫	৩-৪
১৬	ঐ দুইটির আগেরটি	৭	০	৪	৪০	১৬	৪২	৩-৪
১৭	লেজের গোড়ার চতুর্ভুজের পিছনেব অংশেব উত্তরেবটি	৭ ^২	০	০	১৯	১৫	৬	৬
১৮	পিছনের অংশেব দক্ষিণেবটি	১৯৮	১১	২৮	৪০	১৭	১২	৬
১৯	সামনেব অংশেব উত্তরেবটি	৭ ^১	১১	২৮	৪০	১৫	২১	৫-৬
২০	সামনেব অংশেব দক্ষিণেবটি	১৬১	১১	২৮	১৩	১৬	৬	৫-৬
২১	লেজের দুই শাখাব দুইটি তাবাব উত্তরেব শাখাব তারাব	৮	১১	২৩	৫৫	১০	৩০	৩-৪
২২	দক্ষিণেব শাখাব তারাব	৫	১১	২৫	২৫	—২১	০	৩-২

অরায়ন (কাল পুরুষ , ۱۰۰)

১	ফাবসী 'ছে' অক্ষরের নোকতার মত, কাল পুরুষেব মাধ্যম পাশাপাশি তিনটি অক্ষর তাবাব মাঝের নীহারিকা	১	২	১৬	৩১	—১৩	৩০	নীহারিকা
---	--	---	---	----	----	-----	----	----------

২	ডান কাঁধের উপরের লাল মত উজ্জল তারা	α	২	২১	১০	১৬	৪৬	১-২
৩	বাম কাঁধের উপরের তারা	γ	২	১০	৩৪	১৭	১৬	২
৪	ঐটির নীচের পরের তারা	A	২	১৪	৪০	১৭	৩৯	৪-৬
৫	ডান কনুইসেব তারা	μ	২	২২	৪০	১৪	০	৪
৬	ডান বাহুর সামনের অংশের তারা	k	২	২৬	১৬	১১	১৬	৬
৭	ডান হাতের দক্ষিণের অংশের পরেরটি	f	২	২৬	৩৭	৯	১৬	৬
৮	দক্ষিণের অংশের আগেরটি	v	২	২৬	৪	৮	৪২	৬
৯	উত্তরের অংশের পরেরটি	f ^২	২	২৬	৪	৭	১৬	৬
১০	উত্তরের অংশের আগেরটি	f ^১	২	২৬	১০	৭	১৬	৬
১১	লাঠিব দুইটি তারার আগেরটি	X ^১	২	২১	৭	০	২৪	৬
১২	ঐ দুইটির পরেরটি	X ^২	২	২০	১৬	০	৪৬	৬-৬
১৩	পিঠের প্রায় একই সরল- রেখার চারটি তারার পরেরটি	w	২	২৬	৫৬	১৯	২৪	৪
১৪	এব আগেরটি	m ^২	২	১৬	১৬	১৯	৪২	৬
১৫	ঐটিরও আগেরটি	m ^১	২	১৪	১০	২০	৯	৬
১৬	ঐ চারটির সামনের দিকের পরেরটি	p ^২	২	১০	০১	২০	৩০	৬
১৭	বাম বাহুর উপরে রাখা চামড়ার নয়টি তারার উত্তরেরটি	y ^২	২	৯	৪০	৭	৪৬	৪
১৮	উত্তর থেকে দ্বিতীয় তারা	y ^১	২	৮	৪৬	৭	৬৪	৪

উলুগ বেগের তারা-তালিকা

৪০৯

১৯	উত্তর থেকে তৃতীয়টি	0^1	২	৮	১৩	১০	৬	৪
২০	উত্তর থেকে চতুর্থটি	π^1	২	৫	৪০	১২	৪২	৪
২১	উত্তর থেকে পঞ্চমটি	π^2	২	৪	৪০	১৪	১৮	৪
২২	উত্তর থেকে ষষ্ঠটি	π^3	২	৪	১৩	১৫	৩০	৩-৪
২৩	উত্তর থেকে সপ্তমটি	π^4	২	৪	৩৪	১৬	৪৫	৩-৪
২৪	উত্তর থেকে অষ্টমটি	π^5	২	৪	৪৬	২০	১৮	৩ ৪
২৫	চামড়ার উপরে সবচেয়ে দক্ষিণের নবম তাবাটি	π^6	২	৫	৪৯	-২১	১২	৪
২৬	কোমবেব তিনটি তাবার আগেবটি	৪	২	১৪	৩৪	-২৩	৫৭	২
২৭	ঐ তিনটির মধ্যেৱটি	৫	২	১৬	১০	২৪	৩৬	২
২৮	ঐ তিনটির পরেরটি	৫	২	১৭	৪	২৫	২৪	২
২৯	তরবারিরব হাতলের তাবাটি	৭	২	১১	৫৫	২৫	৩৯	৩-৪
৩০	তববারির ফলকের মত তিনটি তাবার উত্তরেবটি $\frac{1}{2}(42 \theta^1 + 45 \theta^2)$							
৩১	ঐ তিনটির মাঝেবটি $\frac{1}{2}(41 \theta^1 + 43 \theta^2)$	২	১৫	১৩	২৭	৫৪	৪	
৩২	ঐ তিনটির দক্ষিণেবটি	১	২	১৫	১৯	২৮	২৭	৩-৪
৩৩	তরবারির ফলকের নীচেব দুইটি তারাব পরেরটি	d	২	১৫	৩৪	২৯	১২	৩-৪
৩৪	ঐ দুইটির আগেবটি	৩	২	১৬	২৫	৩০	৪২	৪-৫
৩৫	নদীর আরম্ভে বাম পাশেব উজ্জল তারা	β	২	৯	২৫	৩১	১৮	১
৩৬	ঐটির উত্তরেব তারা	৮	২	১০	৩৭	৫০	২৪	৪ ৩

৩৭	বাম গোডালীর নীচে বাইরেব তাবা	৫	২	১২	১	৩১	১৫	৪
৩৮	ডান হাঁটুর ভারা	৫	২	১৮	৪০	-৩০	২১	০-২

এরিডেনাস (যামী ♈)

১	কাল পুরুষের পাশেব কাছে, নদীর আরম্ভের তাবা	১	২	৭	৫৫	-৩১	৫৪	৪
২	এটির উত্তরে, কাল পুরুষের গুলফের নিকটে বাঁকের ভিতরেব তাবা	৪	২	৮	৭	২৮	১২	৪
৩	এর পবেই যে দুইটি তাবা আছে, তাদের পবেবটি	৫	২	৫	৪০	২৯	৫৪	৪৫
৪	এ দুইটির আগেরটি	৬	২	০	৪০	২৭	৪৮	৪৫
৫	এর পরে আবে দুইটির পবেবটি	৭	২	২	১	২৫	৪৮	৪
৬	এ দুইটির আগেরটি	৮	১	২৯	১৬	২৫	২৪	৪
৭	এর নিকটে তিনটি তারাব পবেবটি	৯	১	২৫	১৯	২৬	০	৫-৬
৮	এ তিনটির মধ্যেরটি	১০	১	২২	৫৫	২৮	১৫	৪
৯	এ তিনটির আগেরটি	১১	১	২১	৪০	২৭	৩৯	৪
১০	এর পবেব চারটি তারাব পবেবটি	১২	১	১৬	৪০	৩৩	১৫	০-৪
১১	এব আগেরটি	১৩	১	১০	৩১	৩১	১৫	৪
১২	এরও আগেরটি	১৪	১	১০	১০	২৯	০	০-৪
১৩	এ চারটির আগেরটি	১৫	১	১০	৪৬	২৭	৪৮	০-৪

১৪	এইভাবে এর পরের চাবটি তারার পরেবটি	৫	১	৬	৩৪	২৬	৯	৪
১৫	এব আগেবটি $\frac{1}{2}(9 p^2 + 10 p^3)$	১	৪	৭	২৩	৫৪	৫	
১৬	এবও আগেবটি	৭	১	১	১৬	২৪	৩০	৪-৩
১৭	এই চাবটির আগেবটি	788	১	০	১৪	২৪	১২	৫-৬
১৮	নদীর বাঁকে তিমির বুক লক্ষ্য করবে যে তারা	r^1	০	২৪	৪০	৩৩	০	৪
১৯	এব পরেবটি	r^2	০	২৫	২৫	৩৫	৩৯	৪-৫
২০	এর পরের তিনটি তাবাব আগেবটি	r^3	০	২৭	৪০	৩৮	৪৫	৪ ৩
২১	ঐ তিনটির মধ্যেবটি	r^4	১	৩	৭	৩৮	৩০	৪
২২	ঐ তিনটির পরেবটি	r^5	১	৬	৪৯	৩৯	২৭	৪
২৩	গ্রাপিজিবাম আকাশের চতুর্ভুজের সামনের অংশের উত্তরেবটি	r^6	১	১০	২৫	৪১	৩০	৪
২৪	সামনের অংশের দক্ষিণেরটি	r^7	১	১০	৩৭	৪২	৩০	৫-৬
২৫	পিছনের অংশের আগেবটি	r^8	১	১১	১	৪৪	০	৪
২৬	ঐ তাবাবগুলির পরের এবং শেষেবটি	r^9	১	১৩	১০	৪৪	৬	৪
২৭	একটু দূরে পূর্বের দিকের দুইটি তাবাব উত্তরেবটি	50	১	২১	৪৩	-৫০	৪২	৪-৫
২৮	ঐ দুইটির দক্ষিণেরটি	52	১	২২	১০	-৫১	৪৫	৪
২৯	বাঁকেব নিকটে পূর্বের দুইটি তাবাব পরেবটি	43	১	১৬	২৫	৫৪	৩০	৪
৩০	ঐ দুইটির আগেবটি	41	১	১৪	১	৫৪	৯	৪-৩

৩১	এর পরের তিনটি তারার পরেরটি	189	১	৪	১	৫৪	৩	৪
৩২	ঐ তিনটির মধ্যেরটি	182	১	২	৪০	৫৫	৩৯	৪
৩৩	ঐ তিনটির আগেবটি	149	১	০	২৫	৫৫	০	৪
৩৪	নদীব শেষেব উজ্জল তারা	০	০	১৫	৪০	—৫৩	৪৫	১

লেপাস (ارنب শশক)

১	কানের চতুর্ভুজের সামনের অংশের উত্তরেরটি	১	২	৭	৪০	—৩৫	০	৫
২	সামনের অংশের দক্ষিণেরটি	২	২	৭	৩১	৩৬	০	৪
৩	পিছনের অংশের উত্তরেরটি	৩	২	৯	৫৫	৩৫	৩০	৫
৪	পিছনের অংশের দক্ষিণেরটি	৪	২	৯	৪৩	৩৬	১৮	৫
৫	চিবুকের তারা	৫	২	৭	১০	৩৯	৩০	৪-৩
৬	সামনের বাম পার্শ্বের তারা	৬	২	৪	১০	৪৫	৩০	৪-৩
৭	শরীরের ভিতরের দিকের তারা	৭	২	১৩	১	৪১	১৮	৩ ৪
৮	পেটের নীচের তারা	৮	২	১১	৪০	৪৪	১২	৩ ৪
৯	পিছনের পার্শ্বের দুই তারার উত্তরেরটি	৯	২	১৯	১০	৪৪	৯	৪-৩
১০	ঐ দুইটির দক্ষিণেরটি	১০	২	১৬	৪৩	৪৬	৯	৪ ৩
১১	কোমরের তারা	১১	২	১৭	৫৮	৩৮	৩০	৪-৩
১২	লেজের প্রান্তের তারা	১২	২	২০	৫৪	—৩৮	০	৪-৩

কাণিস মেজর (کب اکر مچر)

১	মুখের অতি উজ্জ্বল তারা, শে'বা নামে পরিচিত	২	৩	৬	১৯	—৩৯	৩০	১
২	কানের তাবা	৪	৩	৮	৫৫	৩৪	৪৫	৪-৫
৩	মাথার তাবা	৫	৩	৯	২৫	৩৬	১৫	৫
৪	গলাব দুইটির তাবার উত্তরেরটি	৭	৩	১২	২৫	৩৮	০	৪
৫	ঐ দুইটির দক্ষিণেরটি	৮	৩	১১	৪০	৩৯	৪৫	৪
৬	বুকের উপরের তাবা	৮ ^১	৩	৭	২৫	৪০	০	৫
৭	ডান হাঁটুর দুই তারার উত্তরেরটি	৭ ^৩	৩	৪	৪০	৪১	১৯	৫
৮	ঐ দুইটির দক্ষিণেরটি	৭ ^২	৩	৪	৩১	৪২	৩০	৫
৯	সামনের পায়ের প্রান্তের তাবা	৯	২	২৯	২৫	৪১	৩০	৩
১০	বাম হাঁটুর দুই তারার আগেরটি	৫ ^১	৩	৩	৪	৪৬	৩৬	৫
১১	ঐ দুইটির পনেরটি	৫ ^২	৩	৪	৪০	৪৬	০	৫
১২	বাম কঁধের দুইটির পরেরটি	৩ ^১	৩	১৩	১৯	৪৬	১৫	৪
১৩	ঐ দুইটির আগেরটি	৩ ^২	৩	১৩	৭	৪৬	৪৮	৫
১৪	বাম উরুর আরওয়ের তারা	৪	৩	১৫	১০	৪৮	২১	৩
১৫	দুই উরুর মাঝখানে পেটের নীচের তারা	৫	৩	১২	৪০	৫১	৪২	৫
১৬	পিছনের ঢান পায়ের খাঁড়ের তারা	৫	৩	১৩	২৫	৫৫	১৫	৫

১৭	ঐ পাষেব প্রান্তের তাবা	৫	৩	০	৭	৫৩	৪৫	৩
১৮	লেজেব তারা	৭	৩	২১	২৫	—৫০	৪৫	৩৪

চিজের বাইরের অতিরিক্ত তারা

১	মাথার শীর্ষেব উত্তরের তাবা	22 Mon.	৩	১১	৩১	—২২	৪২	৪
২	পিছনের পাষেব নীচে এক সবলবেখায় চারটি তাবার দক্ষিণেবটি	θ Col.	২	২৫	১	—৬০	৪৫	৪
৩	ঐটির উত্তরেবটি	κ Col.	২	২৮	৫৫	—৫৮	৪৫	৫
৪	এবও উত্তরেবটি	δ Col.	৩	১	৭	৫৬	৫১	৪
৫	ঐ চাবটির শেষেরটি, সবায় উত্তরেবটি	λ	৩	২	২৫	৫৫	৪৮	৫
৬	ঐ চাবটি তাবার পশ্চিমে একই সবলবেখায় তিনটি তাবাব আগেবটি	μ Col.	২	১৬	৪০	৫৫	২১	৪৫
৭	ঐ তিনটির মধ্যেরটি	ν Col.	২	১৯	৩১	৫৭	১৫	৪৫
৮	ঐ তিনটির পবেবটি	γ Col.	২	২০	৫৫	৫৮	৩০	৪৫
৯	ঐগুলিব নীচে উজ্জল দুইটি তারার পবেবটি	β Col.	২	১৭	৫৫	৫৯	৩০	৩
১০	ঐ দুইটির আগেবটি	α Col.	২	১৪	২৫	৫৭	২৪	৩
১১	শেষের দক্ষিণের তারা	ε Col.	২	১০	২৫	—৫৮	৩০	৪৫

ক্যানিস মাইনর (كَب امير الشُّنَى)

১	গলার তারা	β	৩	১৪	২৫	—১৩	৫৪	৪
২	পিছনের উজ্জল তারা	α	৩	১৮	২২	—১৬	০	১

আর্গোনভিস (অর্ণব যান سنیه)

১	অর্ণব যানের প্রান্তের দুইটি তাবার আগেরটি	e	০	২৯	২৮	—৪২	৪২	৫
২	ঐ দুইটির পরেরটি	p Pup	৪	০	১০	৪০	৩০	৩
৩	পিছনের ছোট নিশানের উপবে পাশাপাশি দুইটি তাবার উত্তরেরটি	f Pup	৩	২৮	১০	৪৫	১২	৪-৩
৪	ঐ দুইটির দক্ষিণেরটি	220	৩	২৭	৪০	৪৬	২১	৫
৫	ঐ দুইটির আগে যে তাবাটি আছে	173	৩	২৪	২২	৪৬	২৪	৫-৬
৬	ছোট নিশানের মার্কের উজ্জ্বল তাবা	175	৩	২৫	১০	৪৭	৪২	৪-৩
৭	ছোট নিশানের নীচের তিনটি তারার আগেরটি	163	৩	২৪	৫১	৪৯	৯	৪
৮	ঐ তিনটির গদেরটি	3 Pup	৩	২৭	৩৪	৪৯	২৪	৪
৯	ঐ তিনটির মধ্যেরটি	1 Pup	৩	২৭	১৯	৪৯	৬	৫
১০	আহাডের পিছনের দিকের গলার তারা	277	৪	১	৫৫	৪৯	৪৮	৪-৫
১১	আহাডের পিছনের দিকের তলার দুইটি তাবার উত্তরেরটি	137	৩	২০	৫৫	৫১	৫৭	৫-৬
১২	ঐ দুইটির দক্ষিণেরটি	n f Pup	৩	২০	১	৫৮	৩০	৫
১৩	আহাডের পিছনো দুই ডিকের মাঝানের উত্তরের তারা	f Pup	৩	২৯	৭	৫৫	৩০	৫
১৪	এর পরের তিনটি তারার আগেরটি	!(d ¹ +d ² +d ³)	৪	০	৫৫	৫৯	০	৫

১৫	ঐ তিনটির মধ্যবর্তি	c Pup	৪	২	২৫	৫৭	৫৭	৪
১৬	ঐ তিনটির পবেবর্তি	b Pup	৪	৫	৪৩	৫৮	৯	৪
১৭	এর পবে ডেকের উজ্জল তাবা	ζ Pup	৪	১০	১০	৫৮	৩৬	২
১৮	ঐ উজ্জল তাবার নীচে দুইটি অম্পট তারাব আগেরটি	a Pup	৪	৬	৪০	৬০	০	৫
১৯	ঐ দুইটির পবেবর্তি	Lac 3128	৪	১০	৪০	৫৯	৫১	৫
২০	ঐ উজ্জল তারার উপবেব দুইটির আগেরটি	h ¹ Pup	৪	৯	৫৫	৫৭	২১	৫
২১	ঐ দুইটির পবেবর্তি	h ² Pup	৪	১১	২৫	৫৭	৪৯	৫
২২	প্রায় মাস্তুলের কাছে নিশানের তিনটি তাৰাব উত্তবেবর্তি	Bri sb. 2249	৪	২৫	২৬	৫২	৩০	৪
২৩	ঐ তিনটির মধ্যবর্তি	d Vel	৪	২২	২৫	৫৭	০	৪
২৪	ঐ তিনটির দক্ষিণেবর্তি	e Vel.	৪	২২	৫৫	৫৯	০	৪
২৫	ঐ তিনটির নীচে পাশা- পাশি দুইটি তাৰাব উত্তবেবর্তি	a Vel.	৪	২৮	২৫	৬০	১৫	৪-৩
২৬	ঐ দুইটির দক্ষিণেবর্তি	b Vel.	৪	২৮	১৯	৬১	২৪	৪-৩
২৭	মাস্তুলের মাঝেব দুইটি তারাব দক্ষিণেবর্তি	β Pyx.	৪	১৮	৪৬	—৫১	২৪	৪
২৮	ঐ দুইটির উত্তবেবর্তি	α Pyx.	৪	১৮	৩৪	—৪৯	৬	৪
২৯	মাস্তুলের প্রান্তের দুইটি তাৰাব আগেরটি	γ Pyx.	৪	১৭	২২	৪৩	৩৯	৪-৫
৩০	ঐ দুইটির পরেরটি	δ Pyx.	৪	১৮	৫৫	৪৩	১৫	৪-৫

৩১	নিশানের তিনটি তাবাব নীচেব তারা	λ Vel.	৫	৩	৪	৫৬	৯	২
৩২	ডেকের ভাঙ্গা জাবগার তাবা	ψ Vel.	৫	৬	৪০	৫১	১৫	৩
৩৩	জাহাজের তলা ও হালেব মধ্যের তাবা	σ Pup	৪	০	১০	৬০	৫৪	৪-০
৩৪	এব পরেব অস্পষ্ট তাবা	P. Pup	৪	১০	১৬	৬৫	২৪	৬
৩৫	এব পবে ডেকের নীচেব উজ্জল তাবা	γ Vel.	৪	১৯	১০	৬৪	১৫	২
৩৬	এব দক্ষিণে জাহাজের তলাব উজ্জল তারা	X Car.	৪	২৮	১১	৬৯	৪০	৪
৩৭	এর পবেব তিনটি তারার আগেবটি	O Pup	৫	৪	৫৯	৬৫	৪০	৩
৩৮	ঐ তিনটির মধ্যেরটি	δ Vel.	৫	১০	২১	৬৫	৫০	৩
৩৯	ঐ তিনটির পরেবটি	f Car	৫	১৫	৪১	৬৬	২০	৩
৪০	এব পবে ডেকের ভাঙ্গা জাবগার দুইটি তারার আগেবটি	k Vel.	৫	২০	৪১	৬২	৫০	৪
৪১	ঐ দুইটির পরেবটি	N Vel.	৫	২৭	৪১	৬২	১৫	৪-৩
৪২	উপবেব তারা এবং হালেব মাঝখানের দুইটি তারার আগেবটি	η Col.	২	২২	১০	৬৬	৯	৪
৪৩	ঐ দুইটির পরেবটি	v Pup	৩	৮	৩১	৬৬	১২	৩-৪
৪৪	এব পরেব হালেব দুইটি তারার আগেবটি	α Arg.	৩	৬	৫১	৭৫	০	১
৪৫	ঐ দুইটির পরেবটি	τ Pup	৩	১৮	৪১	—৭১	৪৫	৩-৪

হাইড্রা (হুদসর্প (مجماع))

১	মাথা এবং নাকের পাঁচটি তাবার আগেব দুইটির দক্ষিণেরটি	৩	৪	৩	২৮	—১৪	৩৩	৪-৫
২	চোখের উপরেব উত্তরেবটি	৪	৪	২	২৫	১২	৩০	৪-৫
৩	এব পবেব দুইটি তাবাব উত্তরেবটি	৫	৪	৪	২৮	১১	১৫	৪
৪	ঐ দুইটির দক্ষিণেরটি, মুখের তাবা	৭	৪	৪	২৫	১৪	৯	৪
৫	এব পরেরটি, চোরাগেব মধ্যেব তারা	৬	৪	৬	৫৫	১১	৯	৪-৩
৬	গলার আরম্ভেব কাহাকাছি দুইটি তারাব আগেবটি	৩০	৪	৯	৪০	১২	৯	৬
৭	ঐ দুইটির পরেরটি	৪	৪	১২	২৮	১৩	০	৪
৮	এরপবে গলাব ভাঁজেব তিনটি তারাব মধ্যেবটি	৮ ^১	৪	১৮	১	১৫	৯	৪-৫
৯	ঐ তিনটির পবেবটি	১	৪	১৯	২৮	১৪	৩৯	৪-৫
১০	ঐ তিনটির দক্ষিণেরটি	৮ ^১	৪	১৭	৫৫	১৬	৪২	৪-৫
১১	দক্ষিণের অংশেব পাশাপাশি দুইটি তারাব উত্তরেব অস্পষ্ট তাবাটি	439	৪	১৮	৪৩	২১	৪২	৬-৭
১২	ঐ দুইটির উজ্জলটি	৫	৪	৯	৩১	২২	৩০	২
১৩	বাকের নিকটে পরের তিনটি তারাব আগেবটি	৭ ^১	৪	২৮	১০	২৬	০	৪
১৪	ঐ তিনটির মধ্যেবটি	৭ ^২	৫	০	১০	২৩	১৫	৪
১৫	ঐ তিনটির পরেরটি	৯	৫	১	১০	২২	০	৪-৩

১৬	পবেস সবলবেখার তিনটি তাবাব আগেবটি	μ	৫	৭	৫	২৪	৪৫	৩-৪
১৭	ঐ তিনটিব মখোরটি	φ	৫	১০	১	২৩	৩৬	৪-৫
১৮	ঐ তিনটিব পবেবটি	φ	৫	১২	৩৭	২২	০	৩
১৯	পবেস কেটার (বাতিষার) পাষের নিকটের দুইটি তার্নার উত্তবেবটি	β	৫	২০	৪৬	২৫	৩৯	৪
২০	ঐ দুইটির দক্ষিণেরটি	X ¹	৫	২১	১০	৩০	২১	৪
২১	এব পরেব ত্রিভুজের তিনটি তার্নার আগেরটি	δ	৬	০	১	-৩১	৪২	৪-৩
২২	ঐ তিনটিব দক্ষিণের এবং মধ্যেরটি	θ	৬	৩	১০	-৩৩	৪৮	৪
২৩	ঐ তিনটিব পবেবটি	β	৬	৫	১০	৩১	১৫	৩
২৪	কাকের লেজের তাবা	γ	৬	১৮	৫৫	১৩	৪৫	৩-৪
২৫	লেজের প্রান্তের তাবা	π	৭	১	১০	-১৩	৯	৩-৪

চিহ্নের বাইরের অতিরিক্ত তার্না

১	মাথাব দক্ষিণের তাবা	30 Mon.	৪	২	১৫	-২২	৩৯	৩
২	গলার তাবা	< Sex.	৪	২৯	৪	-১০	১২	৪

ক্রেটার (কাংস্য 𐤊𐤍𐤁𐤏𐤃)

১	(ক্রেটারের) বাতিষার ভূমির তার্না	α	৫	১৫	৫৫	-২২	৪২	৪
২	পাথের ভিতরের দুইটি তার্নার দক্ষিণেরটি	γ	৫	২১	৫৫	১৯	৪৫	৪
৩	ঐ দুইটিব উত্তরেরটি	δ	৫	১৯	১	১৭	৪২	৪

৪	দক্ষিণ মুখের তারা	৫	৬	২৫	৩৭	১৮	৩৩	৫-৬
৫	উত্তর দিকের তারা	৬	৬	১৮	২২	১৩	২১	৪-৬
৬	দক্ষিণ হাতলের তাবা	৭	৬	২৭	৫৫	১৬	১৮	৪-৬
৭	উত্তর হাতলের তারা	৮	৬	২০	৫৫	-১১	২৪	৪-৬

করভাস (کَرَبَاب)

১	ঠোটেব তারা	৭	৬	৪	১৩	-২২	০	৩-৪
২	মাথার নিকটে গলাব তারা	৮	৬	৩	৫৮	১৯	১৫	৩
৩	বুকেব তারা	৯	৬	৬	২৫	১৮	১৫	৫
৪	ডান ও সামনের পাখার তারা	১০	৬	২	৪৬	১৪	১৮	৩
৫	পিছনের পাখার দুইটি তাবার আগেরটি	১১	৬	৫	৩১	১২	০	৩
৬	এই দুইটির পবেবটি	১২	৬	৬	১	১১	৩৯	৪
৭	পাবেব শেষের তারা	১৩	৬	৯	৪০	-১৭	৪৯	৩

সেন্টেরাস (سَنَطُورَس)

১	মুখের চাবটি তারার দক্ষিণেরটি	১৪	৭	০	২৫	-২২	৯	৫
২	ঐ চারটির উত্তরেরটি	১৫	৬	২৯	৩৭	১৯	৬	৫
৩	অবশিষ্ট দুইটির আগেরটি	১৬	৬	২৯	১৬	২০	৪৮	৪
৪	ঐ দুইটির পবেবটি, চারটির শেষেরটি	১৭	৭	০	১	২০	০	৫
৫	বাম কাঁধের তাবা	১৮	৬	২৫	১৩	২৫	৪৮	৩
৬	ডান কাঁধের তারা	১৯	৭	৪	৪০	২১	৫৭	৩

উল্লুগ বেগেৰ তাৰা-তালিকা

৪২১

৭	ডান অংস-ফলকেৰ তাৰা	d	৬	২৮	২৫	২৭	৪৫	৫
৮	দ্রাক্ষালতাৰ চাৰটি তाराৰ আগেৰ দুইটিৰ উত্তৰেৰেটি	ψ	৭	৭	২৫	২০	০	৪-৫
৯	ঐ দুইটিৰ দক্ষিণেৰেটি	α	৭	৮	৫৪	২৪	০	৪
১০	অবশিষ্ট দুইটি তाराৰ বেটি দ্রাক্ষালতাৰ প্ৰান্তে	c ¹	৭	১১	১৬	-১৮	৬	৪
১১	ঐ দুইটিৰ পৰেৰেটি, দক্ষিণেৰেটি	b	৭	১১	৩৭	-২১	৪৫	৪
১২	ডান অংশেৰ তিনটি তাৰাৰ আগেৰেটি	v	৭	২	৪৪	২৮	৪৫	৪-৩
১৩	ঐ তিনটিৰ মধ্যেৰেটি	μ	৭	৩	৪০	২৯	২৪	৪-৩
১৪	ঐ তিনটিৰ পৰেৰেটি	ρ	৭	৪	৫৫	২৭	৪৫	৪
১৫	ডান বাহুব উপবেৰ অংশেৰ তাৰা	χ	৭	৬	৭	২৬	৪২	৪-৩
১৬	ডান বাহুব সামনেৰ তাৰা	η	৭	১২	২২	-২৫	৩৩	৩
১৭	ডান হাতেৰ প্ৰান্তেৰ তাৰা	κ	৭	১৬	৪৬	-২৪	১৫	৪-৩
১৮	মানুষেৰ শৰীৰ আৱন্তেৰ উজ্জল তাৰা	ε	৭	৬	৫৫	৩২	৪৮	৩
১৯	এইটিৰ উত্তৰেৰ দুইটি তাৰাৰ অঙ্গটি, পৰেৰেটি	v ²	৭	৬	৪৩	৩০	৪৮	৫
২০	ঐ দুইটিৰ পৰেৰেটি	v ¹	৭	৫	৫৫	৩০	০	৫
২১	পিঠেৰ আৱন্তেৰ তাৰা	ω	৭	১	৫৫	৩৪	৫৪	৫
২২	এব আগেৰেটি, ঘোড়াৰ পিঠেৰ তাৰা	f	৬	২৮	১	৩৭	৪২	৫
২৩	কোমৰেৰ তিনটি তাৰাৰ পৰেৰেটি	γ	৬	২৪	৪০	৪০	১২	৩

২৪	ঐ তিনটিব মধ্যেরটি	৮	৬	২৩	৪৬	৪০	০	৬
২৫	ঐ তিনটিব আগেরটি	০	৬	২১	৫৫	৪১	০	৫-৪
২৬	ডান উর্ব্ব পাশাপাশি দুইটি তাবার আগেরটি	৪	৬	২২	৪	৪৬	৬	৩
২৭	ঐ দুইটিব পরেরটি	৮	৬	২০	১১	৪১	১৬	৬
২৮	ঘোড়ার বগলের নীচে বৃক্কের তারা	M	৭	৮	১	৪০	৪৫	৫-৬
২৯	পেটের নীচের দুইটি তাবার আগেরটি	৫	৭	৬	১	৪০	০	৩
৩০	ঐ দুইটিব পরেরটি । টলেমী এখানে তৃতীয় শ্রেণীর একটি তারার কথা বলেছেন, কিন্তু আমরা এখানে কোন তারা দেখি নাই ।							
৩১	ডান পাখের গোছার উপরের তারা	γ Crucis	৬	২৯	৪১	৫১	১০	২
৩২	ঐ পাখের গিরার তারা	β Crucis	৭	৫	১	৫১	৪০	২
৩৩	বাম পাখের গোছার নীচের তারা	δ Crucis	৬	২৬	১	৫৫	১০	৩-৪
৩৪	ঐ পাখের কুরের পিছনের তাবা	α Crucis	৭	০	৫১	৫৫	২০	২
৩৫	ঘোড়ার সামনের ডান পাখের প্রান্তের তাবা	α Centari	৭	২৮	১	৪১	১০	১
৩৬	বাম পাখের হাঁটুর তাবা	β "	৭	১৩	৫১	৪৫	২০	২-১
৩৭	পিছনের ডান পাখের নীচে বাইবের তারা	μ Crucis	৭	৪	২১	৪৯	১০	৪-৫

জুপাস (শাদুল جـ)

১	সেটরাসের হাতের কাছে, শাদুলের পাকের প্রান্তের তাবা	β	৭	১৭	৭	—২৫	০	৩
২	ঐ পাকের উল্লুগ তার	α	৭	১৬	২৫	৩০	৩	৩
৩	অংকলকের দুইটি তারার আগেরটি	δ	৭	২১	৪	২১	১৮	৪-৩
৪	ঐ দুইটির পরেরটি	γ	৭	২০	২৫	২১	১৮	৩-৪
৫	শবীকের ভিতরের তাবা	ε	৭	২৭	৩৭	২৫	১২	৪-৩
৬	পাঁজরের নাচে পেটের তার	λ	৭	১৯	১৯	২৭	৩০	৫
৭	উল্লুগ তাবা	π	৭	২০	৭	২৯	১২	৫
৮	উল্লুগ আরকের দুইটি তারার উল্লুগেরটি	μ	৭	২২	৩১	২৯	০	৫
৯	ঐ দুইটির দক্ষিণেরটি	κ	৭	২২	৪	২৯	৫৭	৫
১০	কোমকের প্রান্তের তার	ι	৭	২৫	২১	৩৩	১০	৪-৫
১১	লেভের প্রান্তের তিনটি তারার দক্ষিণেরটি Lac 5709	η	৭	১	৪১	৩১	২০	...
১২	ঐ তিনটির মধ্যেরটি	ζ	৭	১১	১৩	৩০	৩৬	৪-৫
১৩	ঐ তিনটির উল্লুগেরটি $\frac{1}{2}(\alpha^1 + \alpha^2)$	θ	৭	১২	২৫	২৯	২৪	৫
১৪	গলার দুইটি তারার দক্ষিণেরটি	γ	৭	২৮	১	১৭	১৮	৪
১৫	ঐ দুইটির উল্লুগেরটি	θ	৭	২৮	১৯	১৫	৪৫	৫
১৬	মুখের দুইটি তারার আগেরটি	χ	৭	২৪	৫৫	১৩	২১	৫-৪

১৭	ঐ দুইটির পরেরটি	৫	৭	২৬	১	১০	৩০	৫-৬
১৮	সামনের পায়ের দুইটি তারার দক্ষিণেবটি	1	৭	১৬	৪০	১০	৬	৬
১৯	ঐ দুইটির উত্তরেবটি	2	৭	১৬	৫৮	-১১	৩০	৫-৬

আরা (বেদী مَجْمُورَة)

১	ভূমির দুইটি তারার উত্তরেবটি	৩	৮	১৭	২১	-২২	৪০	৬
২	ঐ দুইটির দক্ষিণেরটি	৪	৮	২০	১	২৫	৪৫	৪
৩	উপরেব অংশের মাঝের তারা	৫	৮	১৫	৫১	২৬	৩০	৪-৩
৪	উনুনের তিনটি তারার উত্তরেবটি	৬ ^১	৮	১০	২১	৩০	২০	৫-৬
৫	অবশিষ্ট পাশাপাশি দুইটির দক্ষিণেবটি	৭	৮	১৪	৫১	৩৪	১০	৪-৫
৬	ঐ দুইটির উত্তরেবটি	৮	৮	১৪	৪১	৩৩	২০	৪
	অলস্ত আঙনের প্রান্তের তাৰা	৯	৮	১০	৩১	-৩৪	০	৪

করোনা অস্ট্রালিস (দক্ষিণ ক্রীট اَكِيلُ جَنُوبِي)

১	দক্ষিণ চাপের প্রান্তের ও আগের তাৰা $\frac{1}{2}(\delta^1 + \delta^2)$ Tel	৮	২৮	৭	-২২	০	৪	
২	তার পরেরটি $\frac{1}{2}(\eta^1 + \eta^2)$	৯	১	৩৪	২১	১৮	৬	
৩	ঐটিরও পরেরটি Lac 7909	৯	২	১৬	২০	৩০	৬	
৪	তারও পরেরটি	৯	৩	৫২	১৯	৫১	৫	
৫	ধনু হাঁটুর সামনের তাৰা	৪	৯	৫	১৬	১৮	১৮	৫-৬

উলুগ বেগেৰ তাৰা-তালিকা

৪২৫

৬	ঐটিব উত্তৰেৰ তাৰা	৪	৯	৬	১০	১৭	১৮	৫
৭	এবও উত্তৰেৰটি	৫	৯	৬	১	১৬	১২	৫
৮	এৱও উত্তৰেৰটি	৭	৯	৫	৩৪	১৫	১৬	৫
৯	উত্তৰেৰ চাপেৰ আগেৰ							
	দুইটি তাৰাব পৰেৰটি	৫	৯	৪	১৬	১৫	১২	৬
১০	ঐ দুইটি অলপট তাৰাব							
	আগেৰটি	৮	৯	৪	১	১৪	৩৯	৬
১১	ঐ দুইটিব তাৱাব আগেৰ							
	অলপ তাৰাটি	৯	৯	১	২৫	১৫	০	৫-৬
১২	ঐটিবও আগেৰটি Lac 7748	৮	২৯	৭	১৬	০		৫-৬
১৩	দক্ষিণেৰ সৰ্বশেষ তাৰা	৪	৮	২৮	১	-১৮	৩৬	৫

পিসিস অস্টিট্ৰনাস (দক্ষিণ মীন) (حوت جنوبی)

১	মাথাব দক্ষিণেৰ বাঁকেৰ							
	তিনটি তাৰাব আগেৰটি	৪	১০	২০	৪০	-২১	৩০	৪
২	ঐ তিনটিব মথোবটি	৭	১০	২৪	১০	২৩	৩০	৪
৩	ঐ তিনটিব পৰেৰটি	৪	১০	২৪	৫৫	২৩	৪৮	৪
৪	পেটেৰ তাৰা	৫	১০	২৪	৪৬	১৭	৪৫	৪
৫	পিঠেৰ দক্ষিণেৰ পাখনাব							
	তাৰা	৮	১০	১৫	৫৫	২১	০	৫
৬	পেটেৰ দুইটি তাৰাব							
	পৰেৰটি	৫	১০	২২	৭	১৬	৪৫	৫-৬
৭	ঐ দুইটিব আগেৰটি	৯	১০	১৮	৪৭	১৬	১৫	৫

৮	দক্ষিণের পাখনার তিনটি							
	তারার পবেবটি	৭	১০	১৬	২২	১৬	৩০	৬
৯	ঐ তিনটির মাঝেবটি	০	১০	১১	১১	১৬	৬৪	৬-৬
১০	ঐ তিনটির আগেবটি	১	১০	১০	২৬	১৮	৩৩	৬
১১	লোজের প্রান্তের							
	তার৷	γ Gruis	১০	১০	২৬	-২৩	১৬	৩-৪

উলুগ বেগের তারা-তালিকায় ব্যবহৃত আরবী-ফারসী শব্দ

[বর্ণানুক্রমে সম্মিবেশিত নহয় । উলুগ বেগের তালিকাৰ
মুত্তল অনুযায়ী সম্মিবেশিত]

উলুগ বেগের ব্যবহৃত শব্দ শেলবাগের ব্যবহৃত শব্দ এই বইবে ব্যবহৃত শব্দ

دنبال	queue	লোজ
بن	vacine	গোড়া
پیش	avant	সামনে, আগে
پیشانی, پیشین	antérieur	সামনে, আগে
پسین	postérieur	পিছনে, পরে
ضلع	coté	বাঁহ, অংক
امتقار	droite	সরল
سر	bout	সামান, গোড়া
یعنی	muséum	মাক
چشم	yeux, oeil	চোখ
تالی	suiyante	গরের
مقدم	précédente	আগের
طرف	extrémité	প্রান্তে
کوشی	oreille	কান
کردن	cou	গলা
سینه	poitrine	খুঁক
زانو, ركبہ	genou	হাঁটু
قدم	pied	পায়ের পাভা
پشت	dos	পিঠ
چپ	gauche	বাঁহ

راست	droit	ডান
بالای	au-dessus	উপরে
شیب	au-dessous	নীচে
شکم	ventre	পেট
فخذ	cuisse	উরু
باقی	restante	অবশিষ্ট
مؤخر	derrier	পিছনের
ما بطن	plié	হাড়িব বাক
در زیر	au-dessous	নীচে
از سوی, در سوی	lom	দিকে
تاریک	obscure	অস্পষ্ট
میان, مابین	entre	মাঝখানে
خفی	obscure	অস্পষ্ট
زبان	langue	জিহ্বা
دهان	gueule	মুখ
زلیخ	mâchoire	চিবুক
خط مستقیم	ligne droite	সরল রেখা
عطف	courbure	বাক
مشرق	orientale	পূর্ব
مثلث	triangle	ত্রিভুজ
اتد	suivante	গরে
تابع	suivante	পরে
خرد	petite	ছোট
کمر	ceinture	কোম্ব
پهلوی	côté	পাশে
ماس	touche	স্পর্শ
مٹکب	epaule	কাঁধ
مراق	conde	কনুই

بازو	bras	বাহ
کلاه	mitre	মাথার কাপড়, গাপড়ী
دست	main	হাত
کلاب	houlette	নাতির বাঁক
مشترک	communc	সাধারণ
معصم ,ورلجن	poignet	কব্জী
مقبض	houlette	হাতল
گفته	dit	বলেছেন
ازار	peignoir	আবরনী
باشنه	talon	গোড়ালী
ساق	jambe	পা
خوالدن	lire	পড়া
روشن	brillante	উজ্জ্বল
نیر	brillante	উজ্জ্বল
دیگر	autre	অন্য
نیم	demi	অর্ধ
دائره	circle	বৃত্ত
کنار	extrémité	প্রান্ত
رخنه	brisure	ভাঙ্গা
سرون	fesse	নিভন
وحررقه	fesse	নিভন
ران	cuisse	উরু
پسی	pied	পায়ের পাতা
کعب	cheville	হাঁটু
کعب	poitrine	বুক
خزف	ecaille	কচ্ছপের খোলা
متوالی	suivent	গরেন

قريب	voisine	নিকটে
منسأ	racine	গোড়া
قرن	cornes	শিং
شرق	oriental	পূর্ব
نظير	jointure	সংযোগস্থলে
جناح	aile	পাখা
عشاره	plumes	পালক
كرسى	chaise	চেয়ার
ساعد	avant-bras	বাহ্যর উপরের অংশ
مسند	cuisse	গদি
وسط	milieu	মাঝখানে
معتاب	nebuleux	নীহারিকা, মেঘ
غضالة	mollet	পায়ের গোছা
لفافة	enveloppe	পত্রি
كف	main	হাতের তালু
اخمص	plante	পায়ের ভতা
زئخ	machoire	চোয়াল
سوراخ ليلى	narine	নাকের ছিদ্র
جهت	dehors	পাশে
برولا	successivement	পরপর
پيكان	pointe	ভীরের আগা
قبضه	roseau	ভীরের লত
مجره	voie lactee	হালাপথ
معين	rhomboide	রহস
ناف	nombril	নাভি
كفف	omoplate	কাঁধের হাড়
جفله	lèvre	ঠোঁট

قاعده	base	ভূমি
سرو	corne	শিং
خطم	museau	নাক
بطن	rein	কোমর
قطع	interruption	বাঁক
منخر	naseaux	নাক
سرخ	rouge	লাল
ثريا	pleiades	কৃত্তিকা
زبانی	pince	চিমটা
قلب	coeur	হৃদ
رايد	accessoires	অতিরিক্ত
لباب	hierre	আইতি
تارک	sommet	শীর্ষ
آخر	dernier	সিহ্নের
مقدم طاق	Previndemiatrix	—
سنبلة	spica	চিহ্না, শস্যভূজ
ان دو الاربعة اضلاع	quadrilatere	চতুর্ভুজ
سماک	élevé	উঁচু
اعزل	sans arme	অস্ত্রহীন, বর্শাহীন
— اک اعزل	—	চিহ্না, অস্ত্রহীন উঁচু তারা
رامح	lance	বর্শা
سماک رامح	Arcturus	ষাণ্ডী, বর্শা সমেত উঁচু তারা
مضف	double	জোড়া
جبهة	front	কপাল
خرزه	articulation	জোড়া
نیش	aguillon	দন্ড
سولار	fleche	ভীরের ফলা

ذوابة	ruban flottant	আলগা কাপড় বা ফিতা
عصاب	bandeau	সূতা, ফিতা
موكة	branche	শাখা
ميربزد	courant	প্রবাহ
ضمى	sinuosité	বাঁক
مفرد	isolé	একাকী, একক
ماهى	pisces	মাহ
خيط	noeud	সূতা
عطفه	courbure	বাঁক
عقده	noeud	সূতা
لحمى	machoire	চোয়াল
ارو	sourcil	শ্র
موى	poil	মুজ
يمن	crinière	কেশর
شعبه	branche	শাখা
ما الكده	resemblent	সত্ত
نقطه	point	বিন্দু
ايسر	gouche	বাম
زده	massue	স্তম্ভ
اسلين	cuir	হাতের উপরে রাখা চামড়া
شمشير	sabre	ডলবারি
مجمع	ressemblés	একত্রিত
منشاء	commencement	আরম্ভ
كنت	detour	বাঁক
همچنان	encore	একই রূপ
مسافت	intervalle	দূরত্ব
تريس	pavois	নিশান
كوئل	poupe	জাহাজের পিছন দিক

قوش	entrepont	ডেকের উপর
دقن	mat	মাস্তল
منقطع	interruption	বাধা
سكان	rame	নৌঙর, হাল
عروة	anse	হাতল
کنار	bord	সীমা
منقار	bec	ঠোঁট
قصيب	cep	দণ্ড
كرم	vigne	দ্রাক্ষা
اسان, مردم	humain	মানুষ
رسغ	safot	গায়ের দিরা
ستور	cheval	ঘোড়া
سره	ventre	পেট
اتش	fen	আভন
رناله	ardent	শিখা
استدارت	circonference	পরিধি

6

7

8

9

10

ତୃତୀୟ ଭାଗ

ଭାରତୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା

সূচনা

প্রাচীন কালে যে সমস্ত দেশ উন্নত ও সভ্য বলে পরিচিত ছিল, সেগুলির মধ্যে ভারতবর্ষ অগ্রতম। অত্রাত্ত দেশের মধ্যে গ্রীস, মিশর, পারস্য, চীন প্রভৃতি দেশও অত্যন্ত উন্নত ছিল। এ সমস্ত দেশ বর্তমানেও এই একই নামে পরিচিত। এইরূপ পবিচিত দেশ ছাড়া আসিবিয়া, বাবিলনিয়া, ক্যালডিয়া প্রভৃতি প্রাচীন কালের অতি সভ্য ও উন্নত দেশসমূহ আজ আর সেই সমস্ত নামে পবিচিত নহ। মো-বেন-জো-দাবো, হাবাক্সা প্রভৃতি প্রাচীন দেশেও সভ্যতাব চিহ্ন দেখতে পাওয়া যায় ; অবশ্য এই সমস্ত দেশ সম্বন্ধে প্রকৃতাত্ত্বিক গবেষণা ছাড়া আর বিশেষ কিছু জানা যায় না। এ সমস্ত দেশেব শিল্প, সাহিত্য, গণিত ও জ্যোতিষ সম্বন্ধে কোন জ্ঞান ছিল কিনা এবং থাকলেও এ জ্ঞানের মান কি পর্যায়ে ছিল, সে সম্বন্ধে এখনও বিশেষ গবেষণা হব নাই। ভাবতবর্ষেব এই সমস্ত আদিম অধিবাসীদের বিষয় জানা গেলে, তবে আদি ও অকৃত্রিম ভাবতবর্ষের সভ্যতার প্রকৃত মান জানা যাবে। বেদ, বেদাদ, পুবাণ ইত্যাদি থেকে যে সমস্ত বিষয় জানা যায়, সে সমস্তই বহিরাগত আর্য জাতিব সভ্যতা। গ্রীস, পারস্য প্রভৃতি দেশেব সভ্যতাব সঙ্গে এ সভ্যতাব মিল খুঁজে পাওয়া যেতে পারে।

অতি প্রাচীন কাল থেকেই ভারতবর্ষ সমৃদ্ধশালী ও উন্নত দেশ বলে খ্যাত ছিল। একট অনুরূপ বর্ষর দেশকে জব কববার জন্য আলেকজান্ডার ভারতবর্ষ আক্রমণ কবেন নাই। খ্যাতিমান ও শক্তিশালী দেশ বলেই সে দেশকে জব কববার আকাঙ্ক্ষা তাঁর হবেছিল। চীনা পরিব্রাজক হু ইয়েন-৭ সিমাং বা ফা-হিয়েন কেবলমাত্র দেশ দেখার জন্যই ভারতবর্ষে আসেন নাই, তাঁদের উদ্দেশ্য ছিল জ্ঞানলাভ করা। ভাবতবর্ষের

ধনসম্ভাব সম্বন্ধে যেমন খ্যাতি ছিল, সে দেশেব দর্শন, সাহিত্য, বিজ্ঞান, গণিত ও জ্যোতিষ সম্বন্ধে খ্যাতি ছিল উতোষিক। এ দেশেব ধনভাণ্ডার লুণ্ঠ করবার জন্ত বহিরাগত নানাজাতি এদেশ আক্রমণ করেছে, কিন্তু এর জ্ঞানভাণ্ডার লুণ্ঠ করবার আকাঙ্ক্ষা কোন জাতিব ছিল বলে মনে হয় না। ইউরোপীয় বণিকগণ এদেশে ব্যবসা-বাণিজ্য করবার জন্তই এসেছিল, এ দেশের দর্শন বা বিজ্ঞানের দিকে মনোযোগ দেওয়ার মত মন তাদের ছিল না।

ভারতবর্ষের জ্ঞানভাণ্ডারের দিকে প্রথম দৃষ্টিপাত করেন বাগদাদেব আব্বাসীয় খলিফা আল-মনসুর। অষ্টম শতাব্দীতে তিনি ভারতবর্ষ থেকে কক নামে একজন জ্যোতিষদিকে তাঁর দরবারে নিয়ে বান। এবং তাঁর সাহায্যে সিন্ধিহ নামে জ্যোতিষবিজ্ঞা বিবরণ গ্রন্থ প্রকাশ করেন। অনেকে বলেন, ব্রহ্মগুপ্তের ব্রহ্ম-কুটসিদ্ধান্তকেই সিন্ধিহ নামে অনুবাদ করা হয়। এ ছাড়া আরকন (খণ্ড-খাস্তক) এবং আল-আরজাওরাদ (আর্ষভট্ট ?) নামে দুইখানা বইও আরবীতে অনুবাদ করা হয়। মোট-কথা ভারতের জ্ঞান-বিজ্ঞান বহির্জগতে প্রবেশ করে মুসলিম শাসকদের কল্যাণে, খলিফা-আল মনসুরের সময়ে, অষ্টম শতাব্দীতে।

খ্রিস্টীয় একাদশ শতাব্দীতে গজনির সুলতান ইয়ামীনউল্ফোলা মাহমুদের (বিনি সাধারণতঃ সুলতান মাহমুদ নামে পরিচিত) সভাসদ বিখ্যাত জ্যোতিষদ ও গণিত আবু রাযহান আল-বেকুনী ভারতবর্ষে আসেন এবং দীর্ঘ বারো বৎসর তিনি ভারতবর্ষের নানাস্থানে অবস্থান করেন। এই দীর্ঘ সময়ে তিনি সংস্কৃত ভাষা শিক্ষা করেন এবং ভারতীয় বিজ্ঞান, দর্শন, ধর্মগ্রন্থ ইত্যাদি বিশদভাবে পাঠ করেন। এই সময়ে তিনি ভাবতবর্ষেব খ্যাতিনামা পণ্ডিতগণেব সংস্রবে আসেন এবং তাঁদের সাথে সমস্ত বিষয়ে বিশদভাবে আলোচনাও করেন। গ্রীক বিজ্ঞান এবং দর্শনেও আল-বেকুনী সুপণ্ডিত ছিলেন। এর ফলে তিনি গ্রীক ও ভাবতীয় উভয় দেশের দর্শন ও বিজ্ঞানের তুলনামূলকভাবে সমালোচনা করতে সক্ষম হন। ভারতবর্ষ হতে গজনীতে ফিরে যাওয়ার পর, আল-বেকুনী

ভারতবর্ষ' সম্বন্ধে একখানা বিবৃতি গ্রন্থ রচনা করেন। এই গ্রন্থখানাকে সংক্ষেপে 'কিতাবুল হিন্দ' বলা হয়। এই গ্রন্থে তিনি ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞানের বিশদ আলোচনা কবেছেন এবং গ্রীক ও তদানীন্তন মুসলিম জ্যোতির্বিজ্ঞানের সঙ্গে তুলনামূলক আলোচনাও কবেছেন। ঊনবিংশ শতাব্দীতে বালিনের রয়্যাল ইউনিভার্সিটির প্রফেসর এডওয়ার্ড সাকাও আল-বেকরুনীর এই গ্রন্থখানির প্রথম জার্মান ভাষায় অনুবাদ করেন এবং পাবে ইংরেজীতেও অনুবাদ করেন। প্রধানতঃ এই বইখানার এই দুই অনুবাদের ভিত্তি দিয়েই ভারতবর্ষের জ্ঞান-গরিমা পশ্চাত্য জগতে প্রসিদ্ধি লাভ করে। হিন্দুদের জাতীয় জীবনের সমস্ত দিকই এই গ্রন্থে আলোচনা করা হয়েছে। ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞান আলোচনা এ গ্রন্থের প্রধান বৈশিষ্ট্য। প্রাচীন ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞান বিবরণ সংগ্রহের অত্যন্ত প্রধান উৎস, আল-বেকরুনীর এই বইয়ের ইংরেজী অনুবাদ Al-Beruni's India.

প্রাচীন ব্রাহ্মণ পণ্ডিতগণ অত্যন্ত গৌড়া ও সংরক্ষণশীল ছিলেন। তাঁদের এই গৌড়ামীর ফলে জাতিভেদ প্রথা অত্যন্ত অনিষ্টকরভাবে শিকড় গেড়ে বসে। মনুর অনুশাসনে স্পষ্ট নির্দেশ ছিল, যে ব্যক্তি কোন বিশেষ শাস্ত্রে অপরিত নন, সে শাস্ত্র সম্বন্ধে তিনি যেন কোন কথা না বলেন বা কোন ব্যবস্থা না দেন। অনুরূপভাবে কোন ব্যবসাবে বিশেষ দক্ষতা লাভ না করা পর্বন্ত সেই ব্যবসা পরিচালনা না করার জন্তও নির্দেশ ছিল। মনুর এই অনুশাসন বিকৃত করবার ফলেই পাবে বিষময় জাতিভেদ প্রথা গড়ে ওঠে। যিনি জ্যোতির্বিজ্ঞা চর্চা করতেন, তিনি গোপনীয়তার সাথে তাঁর লব্ধ জ্ঞান রক্ষা করতেন। তিনি মনে করতেন যে, দেবতারও সেই জ্ঞান লাভের যোগ্য নয়। এর ফলে এই জ্ঞান, এবং এমনভাবে ভারতীয় জ্ঞান ও দর্শনের অস্তিত্ব শাখারও প্রচার ও উন্নতি সম্পূর্ণভাবে বন্ধ হয়ে যায়। বংশপরম্পরায় মুখে মুখে নানাভাবে বিকৃত হয়ে কয়েকটি বিশেষ পরিবারের মধ্যেই এই সমস্ত জ্ঞান সীমাবদ্ধ হয়ে পড়ে। কোন কিছু প্রচারের আবশ্যক হলেই

রূপকের সাহায্য নেওয়া হয়েছে। এইভাবে সাধারণ লোককে কতকগুলি জিন্মাকলাপের আদেশ-নির্দেশ দিয়েই ব্রাহ্মণ পণ্ডিতগণ ক্ষান্ত ছিলেন। এই সমস্ত জিন্মাকলাপ বা উৎসব কি জন্ত পালন করতে হবে সে সম্বন্ধে কতকগুলি আক্ষণবী উপকাহিনী রচনা করেই জনসাধারণকে সন্তুষ্ট রাখা হতো। স্বদেশেই যখন এই সমস্ত জ্ঞানের প্রচাৰ এইভাবে বন্ধ করে রাখা হয়, তখন বিদেশে এর প্রচার করনাও করা যায় নাই। যে সমস্ত বিদেশীয়গণ নানাভাবে এ দেশের সংস্পর্শে এসেছিলেন, হিন্দু পণ্ডিতগণ তাঁদিগকে স্নেহ বলে ঘৃণাই করতেন। তাঁদের বিদেশী-বিষেব এত বেশী ছিল যে, তাঁরা মনে করতেন যে বিদেশীয়গণ অস্পৃশ্য, তাদের স্পর্শ করলেই অপবিত্র হতে হবে এবং স্নান করে শুদ্ধ হতে হবে। যে শাস্ত্র দেবতাবাও জ্ঞাত হওয়ার যোগ্য নয়, বিদেশীয়গণের পক্ষে সে শাস্ত্র সম্বন্ধে জানা করনাভীত ছিল। এইরূপ যখন অবস্থা, তখন আল-বেকনী'র পক্ষে ভাবতীর্থ শাস্ত্র অধ্যয়ন করা অসম্ভব ছিল বলেই মনে হবে। কিন্তু তিনি ছিলেন প্রবল প্রতাপাধিত সুলতান মাহমুদের সভাসদ। সুলতান মাহমুদেব উপযু'গ্নি ভাবতবর্ষ আক্রমণের ফলে ভাবতবর্ষ তখন পর্যু'দন্ত ও সমস্ত। এহেন লোকের সভাসদকে উপেক্ষা করবার মত সাহস নিশ্চয়ই কারো ছিল না। সে জন্যই তিনি ভারতবর্ষ সম্বন্ধে এত বিশদভাবে জানবার সুযোগ পেয়েছিলেন।

মুসলমান শাসন আমলে মুসলমানেরা এদেশেব অধিবাসী হইবেছিলেন, তবু তাঁদের স্নেহ অপবাদ ঘোচে নাই। বরং যখন শব্দটি কেবলমাত্র গ্রীস দেশবাসীদের জন্যই প্রযুক্ত না হবে, মুসলমানেরাও যখন নামে অভিহিত ও ঘৃণিত হতে থাকে। মুসলমান বাদশাহগণ হিন্দুদেব ধর্ম-কর্মে কোনদিনই বাধা দেন নাই; আর তাদের অস্পৃশ্যতা'ব বেড়াজাল ভেদ ক'রে হিন্দুশাস্ত্র অধ্যয়ন করাও মুসলমানদেব পক্ষে সম্ভব হয় নাই। এই কাবণেই ভারতীয় মুসলমানদের পক্ষে ভাবতীর্থ জ্যোতির্বিজ্ঞা সম্বন্ধে কিছু জানা সম্ভব হয় নাই।

সপ্তদশ শতাব্দীর শেষভাগে ভারতবর্ষে নানাকর্মে নিযুক্ত কয়েকজন ইউরোপীয় পণ্ডিত ব্যক্তি ভারতীয় দর্শন, সাহিত্য ও বিজ্ঞানে উৎসাহী হইতে ওঠেন এবং এ সমস্ত বিষয়ে গবেষণা আরম্ভ করেন। যে সমস্ত বিষয়ে ভারতীয় সভ্যতাব্য প্রাচীনতা সম্বন্ধে সন্ধান পাওয়া যেতে পারে, সে সব সম্বন্ধেই তাঁরা বেশী অনুসন্ধিৎসু হন। ভারতীয়গণ যে পৃথিবীর আদিম সভ্য জাতির অন্ততম, এ সম্বন্ধে সকলেরই প্রায় একটা অস্পষ্ট ধারণা ছিল। এ বিষয়ে প্রত্যক্ষ প্রমাণ সংগ্রহের জন্য উপরোক্ত ইউরোপীয় পণ্ডিতগণ তৎপর হইতে ওঠেন এবং অতি আদিম যুগ থেকে ভারতবর্ষের সভ্যতার একটা ধারাবাহিক ইতিহাস গঠনের চেষ্টা করেন। কিন্তু দুঃখের বিষয়, হিন্দুসমাজের নিকট হ'তে এ বিষয়ে বিশেষ সাড়া পাওয়া যায় নাই। নানাপ্রকার আজগুবি কাহিনী ও উপবধান ভিত্তিতে তাঁরা নিজেদের অতীতকে আচ্ছন্ন করে রেখেছিলেন। তাঁরা মনে করতেন, বর্তমান কলিযুগে মানুষ অধঃপতনের শেষ সীমায় পৌঁছেছে। এই যুগে তাকে অশেষ দুঃখ-কষ্ট, আলা-দুখণা ভোগ করতে হবে। তাঁদের ধারণা ছিল অতীত যুগের সমস্তই ছিল মহিমান্বিত ও সুখময়। সভ্য ও ব্রহ্মা যুগের লোকদের কোন যোগ, শোক, কষ্ট কিছুই ছিল না। তারা সম্পূর্ণ সুখী ছিল। যুগের সংজ্ঞা অনুসারে ভারতীয় সভ্যতা লক্ষ লক্ষ বৎসরের প্রাচীন বলেই দাবী করা হয়। 'লক্ষ লক্ষ বৎসর' না হলেও এই সভ্যতা যে অতি প্রাচীন সে সম্বন্ধে কোন সন্দেহ ছিল না এবং এই সভ্যতাব্য বয়স ও উপকরণ নির্ণয়ের জন্য উপরোক্ত ইউরোপীয় পণ্ডিতগণ সচেষ্ট হন। পুরাতন পুথিপত্রের যে সমস্ত নৈসর্গিক ঘটনার উল্লেখ আছে, সেগুলির সাহায্যে ভারতীয় সভ্যতার যুগ নির্ণয়ে তাঁরা চেষ্টা করেন। কিন্তু প্রাচীন হিন্দু-কাহিনীসমূহ এমন অস্পষ্ট এবং অলৌকিক উপকথার আবৃত্তি যে, সে সমস্ত থেকে কোন স্থির সিদ্ধান্তে উপনীত হওয়া অসম্ভব।

সমস্ত প্রাচীন সভ্য জাতিই দাবী করে যে, নিজেদের দেশের বা জাতির সভ্যতা, অথবা যে কোন দেশ বা জাতির সভ্যতাব্য চাইতে

প্রাচীন। বনেদীওয়ানার কে কত বড়, এ নিজে বাকবিত্তা বরাবরই চলে এসেছে। ভারতবর্ষের ভাষা মিশর, চীন এবং পারস্যও নিজেদের সভ্যতাকেই প্রাচীনতম বলে দাবী করে থাকেন। এই সমস্ত জাতি তাদের সভ্যতার প্রাচীনতা সম্বন্ধে যে সমস্ত অভিরঞ্জিত কাহিনী প্রচাৰ কবে, সেগুলি হযতো বা কোন পূর্বপুরুষের বীৰত্বগাথা বা প্রেম-কাহিনী বংশপরম্পরায় তাদের কাছে প্রচাৰিত হয়ে আসছে। আবার এমনও হতে পারে যে, এমন কোন ঘটনা সত্যভাবে কোনদিনই ঘটে নাই, কোন কাহিনীকাষের মনগড়া কাহিনীই যুগ যুগ পাবে সত্যের মৰ্মাধা লাভ কবেছে। এইরূপ কাহিনীতে যখন কোন নৈসর্গিক ঘটনার উল্লেখ পাওয়া যায়, গণনা করে সেই ঘটনার কাল নির্ণয় করা যেতে পারে। এতে সেই নৈসর্গিক ঘটনার কাল হযতো নির্ণীত হতে পারে, কিন্তু সেই সভ্যতার প্রাচীনতার কাল এতে নির্ণীত হয় কিনা, সে সম্বন্ধে সন্দেহ করার যথেষ্ট কারণ আছে।

ভারতীয় সভ্যতা ও ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞানের প্রাচীনতার সন্ধান পাশ্চাত্য জগতে প্রথম প্রকাশিত হয় ১৬৮৭ খ্রীস্টাব্দে। Memoirs of Academy of Science-এ ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞানের কতকগুলি নির্ধষ্ট প্রকাশের ফলেই, পাশ্চাত্য জগতে সর্বপ্রথম এ বিষয়ে সন্ধান পায়। এই নির্ধষ্টকে শ্যাম দেশীয় নির্ধষ্ট বলা হয়। এরপরে ভারতবর্ষে অবস্থিত ফরাসী মিশনারিগণের নিকট থেকে আবার দুই প্রস্থ নির্ধষ্ট পাওয়া যায়। কিন্তু প্রায় একশত বৎসর পর্যন্ত এই নির্ধষ্টগুলি অবহেলিত অবস্থায় পড়ে থাকে। ১৭৬৯ খ্রীস্টাব্দে ফরাসী জ্যোতির্বিদ ‘ল্য জ্যঁর্ডা’ এই নির্ধষ্টের প্রতি প্রথম আকৃষ্ট হন। তিনি নিজে যখন ভারতবর্ষে ছিলেন, তখন ভারতীয় পণ্ডিতগণের নিকট থেকে গ্রহণ-কাল নির্ণয়ের ভারতীয় পদ্ধতি শিক্ষা করেন এবং তাদের নিকট থেকে কতকগুলি নিয়ামাবলী প্রাপ্ত হন। ১৭৭২ খ্রীস্টাব্দে ‘ল্য জ্যঁর্ডা’ উপবোক্ত একাডেমীতে এই নির্ধষ্ট প্রকাশ করেন। এই নির্ধষ্ট জিভোলীর নির্ধষ্ট নামে পরিচিত।

‘ম’শিরে বেলী’ নামে অল্প একজন ফরাসী জ্যোতির্বিদ “*Traite de l’Astronomie Indienne*” নামে একখানি গ্রন্থ প্রকাশ করেন। এতে তিনি উপবোক্ত নির্ধটসমূহের প্রাচীনতা সম্বন্ধে আলোচনা করেন। বেলীর এই গ্রন্থ সম্বন্ধে ১৭৯০ খ্রীস্টাব্দে অধ্যাপক গ্লেফেয়ার এডিনববার রয়্যাল সোসাইটিতে একটি প্রবন্ধ পাঠ করেন। এতে তিনি বলেন যে, “তিনি নিজে নূতনভাবে সমস্ত গণনা কবিশ্য দেখিষাছেন যে, গ্রহকার ষাহা বলিষাছেন তাহা সম্পূর্ণ সত্য। নানাপ্রকাষ নির্ধট ও তালিকাদিষ সাহায্য লইষা দেখা গিষাছে যে, ত্রিভোলীর নির্ধট-কালের যে আবস্ত ধরা হইষাছে, তাহা খ্রীস্টপূর্ব ৩১০২ অব্দের ১৭ এবং ১৮ই ফেব্রুয়ারীর মধ্যষাতি।”

এই সমস্ত গণনা ষাষা নিম্নলিখিত সিদ্ধান্তে উপনীত হওয়া ষাষ :

- (১) যে সমস্ত পর্যবেক্ষণ ষারা ভাবতীর জ্যোতির্বিজ্ঞান ভিত্তি গঠিত, সেগুলি থেকে মনে হয যে, ভারতীয় জ্যোতির্বিদগণ খ্রীস্টপূর্ব ৩০০০ অব্দের কোন এক সময়কে কালের আদি বলে মনে করতেন।
- (২) ভাবতীর জ্যোতির্বিদ্যা বিষয়ক নির্ধটসমূহে এত প্রাচীন উল্লেখ আছে বটে, কিন্তু ঐ সমস্ত নির্ধটে যে সমস্ত ঘটনা ও বিধি-বিধানের সন্ধান পাওয়া ষার, সেগুলি অপেক্ষাকৃত আধুনিক কালের।
- (৩) যে সমস্ত নির্ধট পাওয়া গেছে, সেগুলি একই মূল থেকে গ্রহীত।
- (৪) এই সমস্ত নির্ধট প্রথমতঃ দ্রুত ষথেষ্ট পৰিমাণ জ্যামিতি, গণিত এবং জ্যোতির্বিজ্ঞান জ্ঞানের প্রযোজন। অতএব সহজেই অনুমান করা যেতে পারে যে, যে সমস্ত পণ্ডিত এই নির্ধট প্রণয়ন করেছিলেন, তাঁরা এই সমস্ত শাস্ত্রে ষথেষ্ট পাবদর্শী ছিলেন এবং এই সমস্ত শাস্ত্রের ঐ সময়ে ষথেষ্ট উন্নতি সাধনও

হয়েছিল। এ থেকেই বোকা যায় যে, ঐ সমস্ত নির্ধক্ট অনেকটা আধুনিক কালে প্রণয়ন করা হয়।

বেলীৰ গ্রহে বিশেষভাবে উল্লেখ আছে যে, খ্রীষ্টপূর্ব ৩১০২ অব্দে মেঘরাশিৰ আদিতে সূর্য, চন্দ্র ও গ্রহগণের সংযোগ হয়েছিল। এই সময়ে এদের ঋতুচক্র ছিল ১০ বাশি ৬ ডিগ্রী এবং হিন্দু জ্যোতিষবিদগণ প্রত্যক্ষ পর্যবেক্ষণ দ্বারা এই চক্রাংশ নির্ণয় করেছিলেন বলে দাবী করেন। কিন্তু এই মতবাদ অনেকেই খণ্ডন করেছেন। খ্রীষ্টপূর্ব ৩১০২ অব্দে সূর্য, চন্দ্র ও গ্রহগণের কোন সংযোগ হয় নাই, তবে সেগুলি যথেষ্ট নিকটবর্তী ছিল। হিন্দু জ্যোতিষবিদগণ প্রত্যক্ষভাবে এই সংযোগ পর্যবেক্ষণ করেছিলেন এমন কোন প্রমাণ পাওয়া যায় না। হয়তো পরবর্তী যুগে গণনার সাহায্যে তাঁরা ঐ সময় পেয়েছিলেন এবং সেখান থেকেই কালের আদি বলে কল্পনা করেছিলেন।

উনবিংশ শতাব্দীর শেষভাগে মিঃ স্নেন্সাও ভারতীয় জ্যোতিষবিদ্যা সম্বন্ধে যথেষ্ট অধ্যয়ন করেন। তিনি স্যার উইলিয়াম জোন্স, মর্শিয়ে বেলী, ডেভিস, কোলব্রুক, বেটলী, উইলফোর্ড, ম্যাক্সমুলাব প্রভৃতি মনীষিগণের গ্রন্থ ও রচনা সূক্ষ্মভাবে আলোচনা করেন। তিনি বলেন যে, যে ভাবেই উক্ত নির্ধক্টসমূহ প্রণয়ন করা হউক না কেন, খ্রীষ্টীয় যুগের বহু পূর্বেই ভারতীয় জ্যোতিষবিদগণ পর্যবেক্ষণ দ্বারা জ্যোতিষ্ক-মণ্ডলী সম্বন্ধে যথেষ্ট জ্ঞান অর্জন করেন এবং অতি সূক্ষ্মভাবে গণনা করবার দক্ষতাও লাভ করেন। পরবর্তী যুগের হিন্দু জ্যোতিষবিদগণের গ্রহে এমন অনেক উল্লেখ পাওয়া যায়, যার ফলে মনে হয় যে, অনেক প্রাচীন কাল থেকেই ভারতীয় জ্যোতিষবিদগণ বিবৃৎ-চলন সম্বন্ধে জ্ঞাত ছিলেন এবং এই চলনের গতিও তাঁরা নির্ণয় করেছিলেন। কিন্তু এই মতবাদ সমর্থন কববার মত কোন প্রমাণ কোন গ্রন্থকারই দিতে পারেন নাই। বরং যে সমস্ত গ্রহে এ বিষয়ের উল্লেখ আছে, সেগুলি সমস্তই খ্রীষ্টীয় যুগের পরে, আলেকজান্ডারের ভারতভ্রমণ আক্রমণের অনেক

পরে। এ সমস্ত তত্ত্ব যে গ্রীক জ্যোতির্বিদগণের নিকট থেকে পাওয়া, এ সম্বন্ধে সন্দেহ করবার আব কোন অবকাশ নাই।

বর্তমান শতাব্দীর প্রথম অংশ কয়েকজন হিন্দু পণ্ডিত প্রাচীন ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞান আগ্রহশীল হন। অবশ্য এঁদের সকলেবই উদ্দেশ্য ছিল এক; যে ভাবেই হউক হিন্দু জ্যোতির্বিজ্ঞান অতি-প্রাচীনত্ব প্রমাণ করা। ম্যাক্সমুলাব, যিনি প্রভৃতি ইউরোপীয় পণ্ডিতগণ যে সমস্ত ক্ষেত্রে সন্দেহ প্রকাশ কবেছেন, সে সমস্ত ক্ষেত্রে এঁরা অতি কষ্ট-করন্যাব সাহায্যে প্রমাণ করবার চেষ্টা করেছেন যে, খ্রীষ্টীয় যুগের বহু বৎসব পূর্ব থেকেই ভারতীয় জ্যোতির্বিদগণ সে সমস্ত ক্ষেত্রে দক্ষতা লাভ করেছিলেন। এই প্রমাণেব জন্ত তাঁরা যে সমস্ত বুক্তিতর্কের অবতারণা করেছেন, তার অধিকাংশই হাস্যকর। পববর্তী অধ্যায়সমূহে এ সম্বন্ধে যথেষ্ট উদাহরণ পাওয়া যাবে। যাই হোক, হিন্দু-জ্যোতির্বিদ্যা তথা হিন্দু-সভ্যতাব অতি প্রাচীনতা প্রমাণেব উদ্দেশ্যে এই সমস্ত পণ্ডিতগণ যথেষ্ট গবেষণা ও মস্তিষ্ক চালনা কবেছেন। এঁদের মধ্যে বাল গঙ্গাধর তিলক মহাশয় তাঁর *The Orion*-এ এ সম্বন্ধে যথেষ্ট আলোচনা করেছেন। এ ছাড়া মহামহোপাধ্যায় স্মধাকর দ্বিবেদী এবং শঙ্কর বালকৃষ্ণ দীক্ষিতও এ বিষয়ে যথেষ্ট কাজ করেছেন। এ বিষয়ে সর্বাপেক্ষা অধিক কাজ করেছেন তদানীন্তন কটক কলেজের বিজ্ঞানেব অধ্যাপক শ্রী যোগেশচন্দ্র শাস মহাশয়। উড়িষ্যার অন্তর্গত কেওজবামিগতি গ্রীষ্মন মহাবাজ ষনুর্জয় নারায়ণ ভঞ্জদেব মহাশয়ের পুষ্ঠপোষকতায তিনি প্রাচীন ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞান অনুসন্ধানে প্রবৃত্ত হন। বিখ্যাত ঐতিহাসিক শ্রী বমেশচন্দ্র শাস মহাশয় এ বিষয়ে তাঁকে যথেষ্ট সাহায্য কবেন। বেদ, বেদাঙ্গ, পুৰাণ, সংহিতা, সিদ্ধান্ত প্রভৃতি বিশেষভাবে অনুসন্ধান ক'বে তিনি ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞান খারাবাহিক আলোচনা কবেছেন।

প্রথম পরিচ্ছেদ

ভারতীয় জ্যোতির্বিদ্যার উৎস

যে সমস্ত উৎস হতে প্রাচীন ভারতীয় জ্যোতির্বিদ্যার সম্ভাবন পাওয়া যায়, এখানে সেই সমস্ত উৎস সম্বন্ধে কিছু আলোচনা করা হবে।

বেদ

ভারতীয় আৰ্যগণের প্রাচীনতম গ্রন্থ ঋগবেদ। এই ঋগবেদ হতেই যজু ও সামবেদের উৎপত্তি হয়। এই তিন বেদকে একত্রে ত্রীবেদ বলা হয়। এর অনেক পরে অথর্ববেদ প্রণীত হয়। অবশ্য হিন্দুবা বিশ্বাস করেন যে, বেদ কোন মানুষের রচিত গ্রন্থ নয়। দেবতাদের নিকট হতে মুনি-ঋষিগণ এই সমস্ত বেদ সম্বন্ধে প্রবণ করেন এবং শিক্ষা লাভও করেন। সেজন্য এগুলিকে ঋতিও বলা হয়। প্রত্যেক বেদ দুই অংশে বিভক্তঃ সংহিতা ও ব্রাহ্মণ। সংহিতায় বেদমন্ত্র অর্থাৎ দেবতাদের ঋতি ও প্রার্থনা লিপিবদ্ধ আছে। ব্রাহ্মণে ঋগযজু, তিস্তাকর্মের বিধি-বিধান এবং নানা প্রকার আখ্যান দেওয়া আছে। ঋগবেদে দুইখানি ব্রাহ্মণ আছে, ঐতরেয় বা আশ্বলায়ন এবং কোষীতকী বা সাংখ্যায়ন ব্রাহ্মণ। যজুর্বেদে তৈত্তিরীয় ও শতপথ এই দুইখানি ব্রাহ্মণ এবং সামবেদে আটখানি ব্রাহ্মণ আছে। অথর্ব বেদে গোপথ নামে একখানি মাত্র ব্রাহ্মণ আছে।

বেদাঙ্গ

বেদের আনুষঙ্গিক গ্রন্থ প্রকার শাখা আছে। এগুলিকে বেদাঙ্গ বলে। এগুলি ঋতিই অঙ্গবিশেষ। সেজন্য এদেব ও বেদের মত

মাত্র দেওয়া হয়। এই বেদাঙ্গগুলির পঞ্চম বেদাঙ্গ, জ্যোতিষ। এতে গ্রহ-নক্ষত্রাদি সম্বন্ধে বিবরণ দেওয়া আছে। জ্যোতিষ বেদাঙ্গ হওয়াতে এবং হিন্দুদের যাবতীয় ধর্ম-কর্মে গ্রহ-নক্ষত্র ইত্যাদির অবস্থান জানার প্রয়োজন হওয়াতে, হিন্দুদের সকল শাস্ত্রেই জ্যোতিষের উল্লেখ আছে এবং প্রায় সকল যুগেই জ্যোতিষের চর্চা করা হয়েছে। অবশ্য এখানে চর্চা অর্থে গ্রহ-নক্ষত্রের অবস্থান নির্ণয় মাত্র বুঝানো হয়েছে, তার বেশী কিছু হয়েছে বলে মনে হয় না। এই সমস্ত শাস্ত্রের মধ্যে পুরাণ, সংহিতা এবং সিদ্ধান্তে বিশেষভাবে জ্যোতিষের আলোচনা করা হয়েছে।

জ্যোতিষ

ভারতীয় জ্যোতিষ তিন শাখায় বিভক্ত : গণিত, হোরা এবং সংহিতা। যে শাখায় গ্রহগণের গতি সম্বন্ধে আলোচনা করা হয়, তাকে গণিতশাস্ত্র বা তন্ত্র বলে। হোরা শাস্ত্রে গ্রহগণের অবস্থান ও লব্ধ অনুযায়ী স্বাস্থ্য, বিবাহ প্রভৃতির শুভাশুভ নির্ণয় করা হয় এবং জন্মকালে গ্রহগণের অবস্থান দৃষ্টে জাতকেব কোশ্টি নির্ণয় করা হয়। যে শাস্ত্রে জ্যোতিষের সমস্ত বিষয় আলোচনা করা হয়, তাকে সংহিতা বলে। জ্যোতিষ শাস্ত্রের গণিত-শাখা আবার দুই প্রকার : সিদ্ধান্ত ও করণ। সিদ্ধান্তে প্রমাণাদি প্রয়োগের পরে প্রত্যেকটি গণনার ফল নির্ণয় করা হয়। কখনে কেবলমাত্র গণনা-পদ্ধতি লিপিবদ্ধ থাকে। অবস্থান বিষয়ক সূত্র দ্বারা গ্রহের অবস্থান নির্ণয় করা যায়, কি উপায়ে সেই সূত্র আবিষ্কার করা যেতে পারে, করণে তার কোন উল্লেখ নাই। সম্পূর্ণরূপে করণের উপরে নির্ভর করবার ফলেই, ভাবতবর্ষ থেকে জ্যোতিষ-শাস্ত্রের চর্চা বিলুপ্ত হয় এবং কালক্রমে জ্যোতিষবিজ্ঞান পরিবর্তে জ্যোতিষের আবির্ভাব হয়। তথ্য-কথিত জ্যোতিষীগণ কোশ্টি ইত্যাদি প্রশ্নন এবং করণের সাহায্যে নানাবিধ গণনা ছাড়া আর কিছুই করেন নাই।

পুরাণ

হিন্দু-ধর্মে বেদের পরেই পুরাণের স্থান। পুরাণ অর্থ প্রাচীন। প্রাচীন কালের উপাখ্যান ও জনজ্ঞতি দিয়েই পুরাণ গঠিত। বেদ এবং উপ-নিষদের তত্ত্বকথা নানা গল্প ও কাহিনীর আকারে জনসাধারণ্যে প্রচারের উদ্দেশ্যেই পুবাণ প্রণয়ন করা হয়, অনেকেরই এই ধারণা। প্রত্যেক পুরাণেই শিব অথবা বিষ্ণুর উপাখ্যান আছে। অনেক স্থলে একই উপাখ্যান বিভিন্ন পুরাণে একই আকারে উল্লেখ করা হয়েছে, অনেক সময় এই সমস্ত উপাখ্যানের ভাষা পর্বত এক। এতে মনে হয়, সমস্ত পুরাণেই উৎস এক। কোন কোন পুবাণে কোন উপাখ্যানের কেবলমাত্র উল্লেখ করা হয়েছে, সম্পূর্ণ কাহিনী বর্ণনা করা হয় নাই। এতে মনে হয়, অনেক উপাখ্যানই জনসাধারণের নিকট এত বেশী প্রচলিত ছিল যে, সেগুলির পুনরাবৃত্তির প্রয়োজন বলে মনে করা হয় নাই।

পুবাণের মোট সংখ্যা আঠাবো। অধিকাংশ পুরাণের জন্মকাল প্রাচীন হতে পারে, কিন্তু বিভিন্ন যুগে বহুবিধ অনুলিপিকার দ্বারা পুবাণ লিখিত হয়েছে। অনুলিপিকারগণ তদানীন্তন মতবাদ অনুযায়ী নানা-বিধ নূতন বিষয় ও ঘটনা বিভিন্ন পুবাণে লিপিবদ্ধ করেছেন এবং অনেক সময় প্রাচীন কাহিনীর পবিবর্তে নূতন কাহিনীর প্রচলন করেছেন। এছাড়া অধিকাংশ পুরাণই তাদের প্রাচীনত্ব হারিয়ে ফেলে। অষ্টাদশ পুবাণের মধ্যে বায়ু পুবাণই সর্বাপেক্ষা প্রাচীন বলে অনুমান করা হয়; এবং একমাত্র বিষ্ণুপুবাণেই পুরাণের পাঁচটি লক্ষণ সম্পূর্ণরূপে বিবাজমান। ভূগোল এবং জ্যোতিষ বিবরণে প্রায় সকল পুবাণই একমত, এমনকি স্থানে স্থানে শ্লোক পর্বত এক।

পুরাণে জ্যোতিষ

পুবাণে জ্যোতিষ সম্বন্ধে আলোচনা আছে বটে, তবে সে সমস্তই রূপক ও কাহিনী দ্বারা আচ্ছন্ন। সূর্য, চন্দ্র ও গ্রহগণের গতির বর্ণনা দিতে নানাপ্রকার রূপকের আশ্রয় লওয়া হয়েছে। তারামণ্ডল সম্বন্ধে

আলোচনা করতে যেবে নানাপ্রকার কাহিনী বচনা করা হয়েছে। প্রত্যেক ঋ-পদার্থে মানুষের স্বভাব আরোপ করা পুরাণ মাত্রেই বিশেষত্ব। সূর্য ভ্রমণ করে, কিন্তু সূর্যের মত শক্তিশালী মহিমাযুক্ত কোন মানুষ পাশে হেঁটে ভ্রমণ করতে পারে না; অতএব সূর্যের ভ্রমণেব জন্তু রথের কল্পনা করা হয়েছে। কিন্তু বথ তো আপনা-আপনি চলতে পারে না, সেজন্তু সে বথ টানাব জন্তু অশ্বের কল্পনাও করা হয়েছে। সেই অশ্বের সংখ্যা কাবোব মতে সাত, আবার অনেকের মতে বারো। গ্রহগণ আকাশে বিচিত্র গতিতে চলাফেরা করেন, পৃথিবীর ঘটনাবলী পর্যবেক্ষণ করেন এবং পৃথিবীর মানুষ ও ঘটনাবলীর উপর প্রভাব বিস্তার করেন। পুবাণে গ্রহসমূহের জন্মরাস্তা, হিংসা, প্রেম ইত্যাদি মানবীয় গুণসমূহের বর্ণনা করা হয়েছে।

সংহিতা

সংহিতা অর্থ সংকলন গ্রন্থ। হিন্দুদের ব্যবহৃত কাজ-কর্মের বিধি-বিধান সংহিতাতে লিপিবদ্ধ থাকে। সংহিতাকে দুইভাগে বিভক্ত করা হয়। একটি ব্যবহারিক ভাগ, অর্থাৎ ফলভাগ। তিথি নক্ষত্র অনুযায়ী কাজ করবার বিধানসমূহ যে ভাগে লিপিবদ্ধ থাকে, তাকে ব্যবহাব-ভাগ বলে; আর যে ভাগে নৈসর্গিক বা প্যাবিপ্যাবিক অবস্থা দৃষ্টে কর্মের শূভাশুভ নির্ণয় করা হয়, তাকে ফলভাগ বলে। ফলভাগের উপর নির্ভর করেই গণক-গোল্লির সৃষ্টি হয়েছে। ব্যবহার-ভাগের জন্তু জ্যোতির্বিজ্ঞান বিশেষ দক্ষতার প্রয়োজন হয়। প্রাচীন ভারতীয় মনীষিগণ যদিও এ সমস্ত বিষয়ে অধ্যয়ন ও আলোচনা করে গেছেন এবং এতে দক্ষতাও অর্জন করেছিলেন, কিন্তু পরবর্তী যুগে এই সমস্ত মনীষীকে দেবতার আসনে বসিয়ে তাঁদের বর্ণিত বিষয়সমূহকে অস্মান্ত ও অপরিবর্তনীয় বলে মনে করা হয় এবং ফলভাগের উপর অধিক ভুলক আঘোপ করা হয়। সেজন্তু ভারতবর্ষে জ্যোতিষী অর্থে সাধারণতঃ কোল্লী প্রভৃত্যাবক, গণক এবং গ্রহ-নক্ষত্রের অবস্থান দৃষ্টে ভবিষ্যৎকালেই বোঝাব। ফল গণনায়

মানুষকে যত আকৃষ্ট কবে, আর কিছুই ততো করে না। সেজন্য অতি প্রাচীন কাল থেকেই ফল-গণনার যথেষ্ট প্রসাব লাভ করে এবং অতি প্রাচীন কাল থেকেই এই ফল-গণনা দ্বারা মানুষ জীবিকা অর্জনের পন্থা অবলম্বন করে। মনুসংহিতাতে পর্বন্ত ফল-গণকের প্রতি তীব্র তিরস্কার করা হয়েছে। নক্ষত্রশুচক অর্থাৎ গ্রহ-নক্ষত্রের সাহায্যে ফল গণনাকারী অখঃশিরা নামক নরকে গমন কবে, বিষ্ণু-পুণ্যে এরূপ উল্লেখ আছে। মনে হয়, এই সমস্ত ফল-গণনাকারীর উপদ্রব ও অনিষ্টকারিতা লক্ষ্য করেই এই সমস্ত বিধি-নিষেধ আরোপ করা হয়েছিল। কিন্তু জ্যোতিষ চর্চার প্রতি কোথাও কোন নিষেধ আবেশ করা হয় নাই এবং এই শাস্ত্রের গুরুত্ব ও আবশ্যিকতা বোঝে 'তপস্বীর ত্রাণ একাগ্রচিত্তে' জ্যোতিষ চর্চা করতে বলা হয়েছে।

বুদ্ধদেবের আবির্ভাবের পূর্বেই ভারতীয় জ্যোতিষ সংহিতার আকার ধারণ কবে। অতি প্রাচীন কাল থেকেই ভারতীয় জ্যোতিষিকার দ্বারা ধর্ম-জ্ঞান সংহিতার লিপিবদ্ধ করা হয়েছিল। কিন্তু এই সমস্ত প্রাচীন সংহিতাব কোন সন্ধান বর্তমানে পাওয়া যায় না। কোন কোন সংহিতা পরে সিদ্ধান্ত নামেও আখ্যাত হয়। আবার কোন কোন গ্রন্থ পবর্তী যুগের লেখকদের কল্যাণে নূতন নামে ও নূতন রূপে আত্মপ্রকাশ করে। বরাহমিহিরের বহু সংহিতার চীকাকার উৎপলভট্ট খ্রীষ্টাব্দ দশম শতাব্দীর লোক ছিলেন। তাঁর সময়ে যে সমস্ত জ্যোতিষ গ্রন্থ প্রচলিত ছিল তাদের নাম পর্বন্ত বিলুপ্ত হয়েছে। তিনি ঋষিপুত্র, বৃহস্পতি, বলভদ্র, ভানুভট্ট, ব্যাস, সিদ্ধসেন, বীষভদ্র প্রভৃতি অনেকের উল্লেখ করেছেন। কিন্তু এদের কোন গ্রন্থের কোন উল্লেখ কোথাও পাওয়া যায় না।

মনুসংহিতা, গর্গ-সংহিতা, পরাশর-সংহিতা প্রভৃতি প্রাচীন সংহিতাব নাম পাওয়া যায়। পবর্তী যুগে বরাহমিহির বহু সংহিতা রচনা বা সংকলন করেন। ভট্টোৎপল এই সংহিতাব চীকা লেখেন। কাশীর রাজকীয় প্রধান সংস্কৃত পাঠশালার জ্যোতিষ শাস্ত্রের অধ্যাপক মহামহোপাধ্যায় পণ্ডিত স্মৃধাকর বিবেদী মহাশয় নানাস্থান থেকে ভট্টোৎপলের চীকা

সম্বলিত বৃহৎ-সংহিতাব উদ্ধার করেন এবং বিভিন্ন পাতুলিপি অধ্যয়নেব পব এন্ড একটি সংকলন প্রকাশ করেন।

সিদ্ধান্ত

সিদ্ধান্ত জ্যোতিষ গণিতের একটি শাখা। এতে প্রমাণাদি দ্বারা গণনা করা হয়। সিদ্ধান্তেই ভারতীয় জ্যোতিষ পূর্ণতা লাভ করে। পরবর্তী যুগে সিদ্ধান্তসমূহকে অপ্রান্ত ও অপবিবর্তনীয় বলে মনে করবার জন্মই হিন্দুগণ জ্যোতিষ-চর্চা পরিত্যাগ করেন এবং ফল-গণনা, কোষ্ঠী বচনা, শুভাশুভ নির্ণয় ইত্যাদিতে ব্যস্ত থাকেন। সিদ্ধান্তই ভারতীয় জ্যোতিষের শেষ উৎস।

ভারতীয় জ্যোতিষ-শাস্ত্রে পাঁচখানি সিদ্ধান্ত বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। এগুলির নাম (১) সূর্যসিদ্ধান্ত, (২) বশিষ্ঠ সিদ্ধান্ত, (৩) পৌলিশ সিদ্ধান্ত, (৪) রোমক সিদ্ধান্ত ও (৫) ব্রহ্ম সিদ্ধান্ত। আল-বেকনীর মতে এ সমস্ত সিদ্ধান্তই পৈতামহ সিদ্ধান্ত থেকে গৃহীত। প্রকৃত প্রত্যাবে ব্রহ্ম-সিদ্ধান্তকেই পৈতামহ সিদ্ধান্ত বলা হয়।

সূর্যসিদ্ধান্ত

অনেকে সূর্যসিদ্ধান্তকেই প্রাচীনতম সিদ্ধান্ত বলে মনে করেন। তাঁরা বলেন যে, স্বয়ং সূর্যসেব এই গ্রন্থের কল্পিত। মহাবীরের জন্মে তুট হয়ে সূর্য তাঁকে এই সিদ্ধান্ত প্রদান করেন। বর্তমানে প্রচলিত সূর্যসিদ্ধান্তের প্রথমেই লেখা আছে, “সত্য যুগ অয়” অবশিষ্ট থাকতে মন্বন্তরকে স্বয়ং সবিভা এই গ্রন্থ চরিত দান করেন। বরাহমিহির সূর্যসিদ্ধান্তকে প্রথম সিদ্ধান্ত বলে মত প্রকাশ করেছেন। আল-বেকনীর বলেন, সূর্যসিদ্ধান্তের রচয়িতার নাম লাটসেব। লাট শব্দটি অভাবতীর্থ। অনেকে এই শব্দটিকে বিদেশীয় (টলেমী) বলে মনে করেন। বরাহমিহির বলেছেন, লাটোচার্য বনপুত্রের (গীসের) সাথে সংস্রব রাখতেন। যে মতকে সূর্যসিদ্ধান্ত অর্পণ করা হয় তিনি একজন অন্ধর। সুতরাং তিনি অভাবতীর্থ

না হলেও অনার্য তো বটেই! কিন্তু আৰ্যগণের পূর্বে যে অতি সভ্য অনার্য জাতি ভাববর্ষের অধিবাসী ছিল, তাদের সভ্যতাব কোন চিহ্ন আৰ্যগণ কোথাও বাচেন নাই বা উল্লেখও করেন নাই। অবশ্য রাবণের স্বর্ণ-লঙ্কা ইত্যাদির উল্লেখ ছাড়া, অনার্যদেব জ্ঞান-বিজ্ঞানের সম্বন্ধে কোন কথা কোথাও বলা হয় নাই। সেজন্য মনে ভাবতীয় অনার্য এমন মনে করবার কোন সম্ভাবনা নাই। অনেক মনে করেন সূর্য-সিদ্ধান্তের অল্প মনে এবং গ্রীক টলেমী একই ব্যক্তি। জ্ঞান-ভান্ডার গ্রন্থে বলা হয়েছে যে, মনে রোমকপুরের অধিবাসী। অশোকলিপিতে টলেমীকে তুরম্ন বলাে অভিহিত করা হয়েছে। অনেকের মতে, এই তুরম্ন শব্দই পরে মনেতে পরিণত হয় এবং অ-ভারতীয় ও অনার্য-বোঝে টলেমীই শেষ পর্যন্ত অল্প-মনেতে পরিণত হন। এমন ধারণা কবাতো যোগেশ-চন্দ্র রায় মহাশয় উল্লা প্রকাশ করে বলেছেন যে, 'একুপ অনুমানে সাহস প্রকাশ পায় বটে, তবে সাহস অর্থে প্রগলভতাও বুঝায়।

বর্তমানে প্রচলিত সূর্যসিদ্ধান্তে যে সমস্ত তালিকা দেখা যায়, সেগুলি খ্রীষ্টীয় দশম শতাব্দীর অধিক প্রাচীন নয়। এর পূর্বে এই সিদ্ধান্তের কী কপ ছিল, জানবার কোন উপায় নাই। অতএব এই সিদ্ধান্তের প্রাচীনতা সম্বন্ধে ষত কথাই প্রচার করা হোক না কেন, এতে যে গ্রীক টলেমীর প্রভাব আছে, তাতে সন্দেহ কববার কোন অবকাশ নাই।

অতীত সিদ্ধান্তের মধ্যে ব্রহ্ম-সিদ্ধান্ত যথেষ্ট প্রাচীন এবং সম্পূর্ণভাবে ভারতীয়। আল-বেকনী বলেন যে, 'ব্রহ্ম-সিদ্ধান্তের ব্যখিতা ব্রহ্মসংগত। তাঁর পিতাব নাম জিষ্ণু। মূলতান ও অনিলওয়ালার মধ্যবর্তী গ্রাম ভিন্নমালার তাঁব জন্ম হয়'। ডক্টর থিব মনে করেন, এই সিদ্ধান্তখানি বেদাঙ্গ জ্যোতিষ, গর্গ-সংহিতা প্রভৃতিব তায় প্রাচীন। একুপ মনে কবার কারণ, বেদে যেমন পাঁচ বৎসরের একটি কালের উল্লেখ আছে, এই সিদ্ধান্তেও সেইরূপ আছে। বেদাঙ্গ জ্যোতিষেব তায় এই সিদ্ধান্তেও ধনিষ্ঠাকে আদি নক্ষত্র বলে মনে করা হয়েছে। সেজন্য মনে হয়, বেদাঙ্গ জ্যোতিষ বচিত হওয়ার কিছু পরেই ব্রহ্মসিদ্ধান্ত বচিত হয়েছিল।

বশিষ্ঠ-সিদ্ধান্তও সম্পূর্ণরূপে ভারতীয়। বোমক ও পোলিশ সিদ্ধান্ত দুই-
খানি গ্রীক বা রোমীয় জ্যোতিষ গ্রন্থ অবলম্বনে রচিত।

ভারতীয় জ্যোতিষের কাল

ভারতীয় জ্যোতিষের উৎস আলোচনা কালে দেখা গিয়াছে যে, ভারতীয় আর্যদের সর্ব-প্রাচীন গ্রন্থ বেদ, ভারগরে ষাঙ্গণ, পুরাণ, সংহিতা ও সিদ্ধান্ত। অতএব ভারতীয় জ্যোতিষের কালকে সাধারণ ভাবে এই পাঁচ ভাগে বিভক্ত করা যায়।



রেখাচিত্র ৫৩ : অগবেদে বর্ণিত গিনাক-পানি কল্প

বেদ রচনার কাল

অগবেদের নানাবিধ অঙ্ক ব্যাখ্যা করে লোকসমাজ গদ্যধব বাল তিলক এবং অধ্যাপক জেকবী এইরূপ প্রতিপাদন করেন যে, অগবেদে যে সমস্ত

ঘটনার উল্লেখ আছে, সে সমস্ত আলোচনা করলে মনে হয় যে, সেই সময়ে বিবুদন-বিশ্বুর অবস্থান ছিল যুগশিরা ও জ্যোষ্ঠা নক্ষত্রে। এই হিসাবে বেদে উল্লিখিত ঘটনাবলীর সংঘটনের কাল খ্রীস্টপূর্ব ৩২৭০ অব্দের নিকটবর্তী কোন সময় বলে মনে হয়। তবে ঐ সমস্ত ঘটনা সংঘটন কালে বেদ রচিত হয়েছিল কিনা সে সম্বন্ধে নিশ্চিত কোন প্রমাণ পাওয়া যায় না।

ব্রাহ্মণের কাল

বেদের পরেই ব্রাহ্মণের কাল আসে। ঋগবেদের অভ্যর্গত ঐতরেয় ব্রাহ্মণ এবং শুরু যজুর্বেদের অভ্যর্গত শতপথ ব্রাহ্মণে অনেক জ্যোতিষ-তত্ত্ব উপাখ্যান আকারে বর্ণিত হয়েছে। ঐতরেয় ব্রাহ্মণে আছে “একদা প্রজাপতি স্বীয় কন্যা উষার প্রতি আসক্ত হইয়া তাহাতে উপগত হইবার সংকল্প করিলেন। ইহাতে রুষ্ট হইয়া দেবতাগণ নিজেদের ঘোরতর অংশ একত্রিত করিয়া ভূতবানের সৃষ্টি করিলেন। সেই ভূত-বান প্রজাপতি, অকৃতকে শববিদ্ধ করিয়া আকাশে গমন করিলেন। লোকে তাহাকে যুগ ও যুগব্যাস বলে। প্রজাপতি দুহিতা বোহিত নামক যুগে রূপান্তরিত হইলেন; আকাশে তাহা রোহিণী নক্ষত্র হইল।” এই উপাখ্যানের ব্যাখ্যা করি অনেকেরই ব্রাহ্মণ রচনার কাল নির্ণয় কবেছেন। এই ব্যাখ্যা কতটা যুক্তিসহ সেটা বিবেচনার বিষয়। এই সমস্ত ব্যাখ্যাকারিগণ বলেন যে, শতপথ ব্রাহ্মণ, ঐতরেয় ব্রাহ্মণ এমনকি মহাভাবতেও আছে যে, যজ্ঞই প্রজাপতি এবং যজ্ঞই সৎসর। সৎসরব্যাপী সত্তা নির্বাহ হতো, এজ্ঞা যজ্ঞের নাম সৎসর। আবার যজ্ঞ না করলে প্রজা সৃষ্টি হয় না, এজ্ঞা যজ্ঞই প্রজাপতি। অতএব উপরের উপাখ্যানে প্রজাপতি অর্থে সৎসর বোঝানো হয়েছে বলেই এই সমস্ত ব্যাখ্যাকারীর ধারণা। উপরের উপাখ্যান থেকে এও বোঝা যায় যে, রোহিণী নক্ষত্র প্রজাপতির কন্যা। প্রজাপতি অর্থ বৎসর; বৎসরের কোন একটি অংশে সূর্যের বোহিণী নক্ষত্রে অবস্থান করাকেই,

বোহিণীকে প্রজাপতির কত্তা বলে ব্যাখ্যা করা হয়। 'নিজ কত্তার প্রতি আসক্ত হইয়া তাহাতে উপগত হইত' এর ব্যাখ্যায় বলা হইবে যে,



বেথচিত্র ৫৪ : অর্থর্ববেদে বর্ণিত কিষাতরূপী কদু

সেই সময়ে বোহিণী নক্ষত্রে বিষ্ণুনের অবস্থান ছিল। বেদ-বেদাঙ্গ যুগে যুগলিবা নক্ষত্রে বিষ্ণুনের অবস্থান ছিল; হিন্দু পণ্ডিতগণ বেদ পাঠে সে কথাই অবগত ছিলেন। কিন্তু ব্রাহ্মণ-যুগে তাঁরা পর্ষদেক্ষণ ক'বে দেখলেন যে, বিষ্ণুন যুগলিবা নক্ষত্রে সংঘটিত না হইবে বোহিণী নক্ষত্রে সংঘটিত হচ্ছে। এটাকে তাঁরা প্রকৃতির বা সত্যসর রূপী প্রজাপতির অভ্যাস আচরণ বলে মনে করলেন এবং নিজ কত্তার উপব উপগত হওয়া উপাখ্যান তৈরী করলেন। এইকপ ব্যাখ্যা করে অনেকে প্রতিপাদন করেন যে, ব্রাহ্মণ রচনার সময় বিষ্ণুনের অবস্থান ছিল বোহিণী নক্ষত্রে। বিষ্ণুন-চলন সম্বন্ধে ঋষিগণ অজ্ঞ ছিলেন বলেই ঐ উপাখ্যানের সৃষ্টি হয়। বিষ্ণুন-চলনের হিসাব করে গণনা করলে দেখা যায় যে, ঐ

উপাখ্যান রচনা বা বিষুবনের যুগশিবা থেকে বোহিগী নক্ষত্রে স্থানান্তরণ পর্যবেক্ষণ করা হয় খ্রীস্টপূর্ব ২৩১০ অব্দেব নিকটবর্তী কোন সময়ে। অবশ্য এই হিসাবে স্পষ্টে গোলমাল আছে। প্রতি নক্ষত্রে ৮০০ সেকেন্ড পরিমিত স্থান এবং ঐ স্থান অতিক্রম করতে বিষুবনের প্রায় ৯৬০ বৎসর সময় দরকার হয়। অতএব যুগশিবা বা বোহিগী নক্ষত্রে বিষুবন সংঘটিত হতো, এ দাবী ঐ নক্ষত্র দুইটির ঠিক কোন্ জায়গার বিষুবনের অবস্থান ছিল, সম্যক বোঝা যায় না। অতএব এতে দেখা যায়, বেদ ও ব্রাহ্মণ রচনার সম্ভাব্য যে কালের কথা উপরে বলা হয়েছে, প্রকৃত কাল তার চেয়ে এক হাজার বৎসর কম হতে পারে। অতএব বেদ রচনার কাল খ্রীস্টপূর্ব ২০০০ অব্দ এবং ব্রাহ্মণ রচনার কাল খ্রীস্টপূর্ব ১০০০ অব্দ হওয়াও অসম্ভব নয়। অবশ্য এমনও হতে পারে যে, সে সময় বোহিগী নক্ষত্র বলতে বোহিগী তারা বা আলদাবরানকেই বুঝানো হতো। তাহলে ব্রাহ্মণ রচনার কাল খ্রীস্টপূর্ব ২০০০ অব্দের নিকটবর্তী সময়ই হয়।



রেখাচিত্র ৫৫ : ঐতরেয় ব্রাহ্মণের কালপুরুষ কাহিনী

তৈত্তিরীয়া সংহিতা ও ব্রাহ্মণে কৃত্তিকা নক্ষত্রকে আদি নক্ষত্র বলে গণ্য করা হয়েছে। ইহাতে স্পষ্ট উল্লেখ আছে যে মধ্য নক্ষত্রে শীতাবনের

রীতি প্রচলিত হয়। যখন অশ্বেশ্বার অর্ধাংশে সূর্যের উত্তরাংশ শেষ হতো, তখনই বেদাঙ্গ জ্যোতিষ রচিত হয়েছিল বলে মনে হয়। এতে হিসাব কবলে পাওয়া যায় যে, খ্রীস্টপূর্ব দ্বাদশ শতাব্দীর নিকটবর্তী সময়ে বেদাঙ্গ জ্যোতিষ রচিত হয়।

ব্রাহ্মণ ও বেদাঙ্গ কাল সম্বন্ধে পাশ্চাত্য পণ্ডিতগণের মত

ঐতরেয় ব্রাহ্মণের কাল নির্ণয় কবতে যেহে উষ্টর গার্টিন হগ বলেছেন, “ব্রাহ্মণ বচনার সময়ে আর্যগণ জ্যোতিষে যথেষ্ট জ্ঞানবান ছিলেন। প্রত্যেক বঙ্গ আর্য কবিবার নির্দিষ্ট সময় ছিল। কোন মাসেব কোন নক্ষত্রে বঙ্গ আবৃত করিতে হইবে, ব্রাহ্মণে তাহাব বিধান দেওয়া থাকিত। বর্ষ দক্ষিণাখন সময়ে কোন বঙ্গই আর্য কবিবার নিষন্ন ছিল না। সংবৎসর ব্যাপী, ষষ্টিবৎসর ব্যাপী, শতবর্ষ ব্যাপী (এমনকি সহস্রবর্ষ ব্যাপী) বঙ্গ অনুষ্ঠান হইত। সংবৎসর ব্যাপী বঙ্গ-ভলি সূর্যের গতি অনুসরণ করিত। এই প্রকার বঙ্গ দুইভাগে বিভক্ত হইত। প্রত্যেক ভাগ শেষ কবিতো ত্রিশ দিনের মাসের ছয়মাস সময় লাগিত এবং মধ্যভাগে বিবৃণন থাকিমা উভয় ভাগকে পৃথক কবিত। ব্রাহ্মণ বচনার বহু পূর্ব হইতেই বঙ্গসমূহ প্রচলিত ছিল। ইহাতে বিশ্বাসেবও কিছু নাই। কারণ, খ্রীস্টপূর্ব দ্বাদশ শতাব্দীতেই ভাবতীয় জ্যোতিষবিদগণ রবিব অন্ননাস্ত কাল নিকৃপণ করিতে পারিত। অতএব অধিকাংশ ব্রাহ্মণ খ্রীস্টপূর্ব ১২০০-১৪০০ সনের ভিতরের বচনা বলা যাইতে পারে। তবে কোন কোন মন্ত্র আবেও কয়েক শত বৎসরের পুরাতন হইতে পারে। একন্ত বৈদিক সাহিত্যের আরম্ভকাল খ্রীস্টপূর্ব ২০০০ থেকে ২৪০০ সনের ভিতরের বলিয়া নির্দেশ করা যাইতে পারে।”

তৈত্তিরীয়-সংহিতায় এবং তৈত্তিরীয়-ব্রাহ্মণে সর্বপ্রথম নক্ষত্রসমূহের নাম পাওয়া যায়। এ ছাড়া নক্ষত্রসমূহের দেবতা এবং কোন কোন নক্ষত্রের নামের ব্যুৎপত্তি ও দেবতা আছে। এ ছাড়া আবেও একটি বিষয় বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। তৈত্তিরীয় সংহিতা ও ব্রাহ্মণে নক্ষত্র

গণনাৰ কৃত্তিকাকে প্ৰথম স্থান দেওৱা হৈছে। হিন্দু পণ্ডিতগণ, বিশেষ কৰে যোগেশচন্দ্ৰ দ্বাৰ মহাশয় বলেন যে, এই সময়ে কৃত্তিকা নক্ষত্ৰে বিবুৱন ছিল, সেয়েহেই এতদূৰ কৰা হৈছে। ডক্টৰ থিৰ এই মত সমৰ্থন কৰেন না। তিনি বলেন, “কৃত্তিকাৰ বিবুৱন থাকিত বলিয়াই যে কৃত্তিকাকে আদি নক্ষত্ৰ বলিয়া গণ্য কৰা হইত, ইহাৰ কোন প্ৰমাণ নাই। বিবুৱন হইতে বৎসৰ আৰম্ভ হইত, তাহাবও কোন প্ৰমাণ নাই।”



ৰেখাচিত্ৰ ৫৭ : শাহা, অৰ্দ্ৰা ও সপ্তৰিষভল

সংহিতা কাল

সংহিতা কালৰ কোন কাল নিৰ্দেশ দিয়া অভাৱ কঠিন। নানা-প্ৰকাৰ বৰ্ণনা দিয়া অনেকটা হেঁয়ালীৰ মত অৱস্থাৰ সন্নিবিষ্ট কৰা হয়।

কোন কোন বর্ণনা অত্যন্ত প্রাচীন কালের, আবার কোন কোন বর্ণনা বেশ আধুনিক কালের। কেহ কেহ বলেন, পরাশরই আদি সংহিতা রচয়িতা। কোন, সমবে পবাসবেব আবির্ভাব হইবেছিল সে সম্বন্ধে যথেষ্ট মতভেদ আছে। ববাহমিহিবের স্বহং সংহিতার চীকাকার ভট্টোৎপল অগস্ত্য-তারার উদয়ান্ত কাল গণনা পরাশব থেকে উদ্ধৃত করেছেন। তাঁর মতে, পবাসব বলেছেন, ‘হস্তানক্ষত্রে সূর্য প্রবেশ করিলে অগস্ত্য-তাবা দৃশ্য হন এবং রোহিণীতে প্রবেশ করিলে অগস্ত্যতারা অদৃশ্য বা অন্তগত হন।’ বরাহমিহিব অন্ত এক জামগার বলেছেন, “পূর্বের শাস্ত্র-সমূহে উল্লেখ আছে যে অশ্লেষার অর্ধে রবির দক্ষিণায়ন এবং ধনিষ্ঠার আদিতে রবির উত্তবায়ন হইত।” ‘পূর্বশাস্ত্র’ অর্থে উৎপল পবাসরের সংহিতা বুঝাতে চেয়েছেন। পরাশর তন্ত্র থেকে তিনি উল্লেখ করেছেন যে, যুগশিবর প্রথম থেকে অশ্লেষার অর্ধেক পর্যন্ত গ্রীষ্মকাল। সূর্যের উত্তবায়ন শেষ হলেই গ্রীষ্মের শেষ হয়। আর্দ্রার আদিতে এখন সূর্যের উত্তবায়ন শেষ হয়। সুতবাং পবাসবের সময় হতে অবন এক্ষণে প্রায় সাড়ে তিন নক্ষত্র পিছিয়ে পড়েছে। প্রতি নক্ষত্র অতিক্রম কবতে প্রায় ৯৬০ বৎসর দবকার হয়। এইভাবে হিসাব করলে প্রায় ৩০৬০ বৎসব পূর্বে অশ্লেষার অর্ধে গ্রীষ্মের শেষ হত। ঐ সমবেই যদি পরাশরের কাল হয়, তাহলে তিনি খ্রীষ্টপূর্ব ত্রয়োদশ শতাব্দীর লোক বলে মনে হয়।

অন্তদিকে পরাশর তন্ত্র থেকে এও জানা যায় যে, তাঁর সময় যখন অর্থাৎ গ্রীকগণ পশ্চিম ভারতে বাস কবতেন। অতএব পরাশরের আবির্ভাবের কাল নিশ্চিতভাবে আলেকজান্ডারের ভারতবর্ষ আক্রমণের পরে। এতে তাঁকে খ্রীষ্টপূর্ব তৃতীয় শতাব্দীর বেশী প্রাচীন বলে মনে করা যায় না।

গর্গ-সংহিতাব রচয়িতা গর্গ। মহাভাবতে যে গর্গের উল্লেখ আছে, তিনিই সংহিতা লেখক গর্গ। বীধি গণনার নানাপ্রকার পদ্ধতি আলোচনা করে এবং নানাপ্রকার অতি কষ্ট-করনাব সাহায্যে যোগেশচত্র ব্যার

মহাশয় প্রমাণ কবতে চেষ্টা করেছেন যে, গর্গ খ্রীষ্টপূর্ব ত্রয়োদশ শতাব্দীর লোক। কিন্তু গর্গের গ্রন্থে গ্রীকগণ কর্তৃক ভারতবর্ষ আক্রমণের উল্লেখ আছে। তিনি বলেছেন, “যবনেরা যদিও ব্লেক্স, কিন্তু বিজ্ঞানে তাহারা অতি সুপণ্ডিত। সেজন্য তাহারা ঋষিগণের জ্ঞান সম্মানযোগ্য।” গ্রীকদের ভাবত আক্রমণ সত্ত্বে তিনি বলেছেন, “হিংস্র বীর যবনেরা অধোধ্য, পাঞ্চাল ও মথুরা দখলের পর কুসুমবজ্র পর্যন্ত উপস্থিত হইবে এবং তাহারা পুরুষপুত্র অধিকার করিবার পরে সমস্ত দেশে অরাজকতা বিরাজ করিবে।” তিনি আরো বলেছেন, “অপরাজেয় যবনেরা মধ্য-ভারতেই সন্তুষ্ট থাকিবে না। কিছুদিন পরেই তাহাদের নিজেদের ভিতরেই ভীষণ যুদ্ধ হইবে এবং অবশেষে তাহারা ধ্বংস পাইবে।” তাবপরেই তিনি বলেছেন, “যবনদের পরেই শকেবা প্রতাপশালী ছিল।” এ সমস্ত বিবেচনা করলে গর্গকে প্রথম শতাব্দীর চেয়ে প্রাচীন বলে কোনমতেই অনুমান করা যায় না।

সিদ্ধান্ত কাল

সিদ্ধান্তেই ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞান পূর্ণতা লাভ কবে। সিদ্ধান্তসমূহের মধ্যে ব্রহ্ম বা গৈতামহ সিদ্ধান্ত সর্বাপেক্ষা প্রাচীন। ডট্টর খিব মনে করেন, এই সিদ্ধান্তখানি গর্গ সংহিতায় জ্ঞান প্রাচীন। অতএব এই সিদ্ধান্ত খ্রীষ্টীয় প্রথম শতাব্দীর রচনা বলে মনে করা যেতে পারে। ভারতীয় জ্যোতিষ গ্রন্থসমূহের ভিতরে সূর্যসিদ্ধান্ত বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। এর আদি কবিতা সত্ত্বে পূর্বে আলোচনা করা হইবে। অন্তর্ব মনকে গ্রীক টলেমী বলেই আমাদের মনে হয়। সূর্য-সিদ্ধান্ত নামে একাধিক গ্রন্থের সন্ধান পাওয়া যায়। এয অনেকগুলিই অপেক্ষাকৃত আধুনিক। এই সমস্ত সূর্যসিদ্ধান্তে যে সমস্ত তালিকা দেওয়া আছে, সেগুলি কোনক্রমেই খ্রীষ্টীয় দশম শতাব্দী অপেক্ষা প্রাচীন হতে পারে না।

পুরাণ কাল

অষ্টাদশ পুরাণের তালিকাতে ব্রহ্ম-পুরাণের নাম সকল তালিকাতেই প্রথম স্থানে উল্লেখ আছে। এই পুরাণকে অনেক সময় আদি পুরাণ বলা হয়। এতে সৃষ্টিব বিবরণ, মহত্তর বর্ণনা, সূর্য-বংশ ও চন্দ্র-বংশের কাহিনী ইত্যাদি আছে। অনেক পণ্ডিতের মতে, এই পুরাণখানি খ্রীষ্টীয় ত্রয়োদশ বা চতুর্দশ শতাব্দীর রচনা। জগৎ যখন স্বর্ণযুগে ছিল, সেই সময়ের যাবতীয় ঘটনা পদ্মপুরাণে লিপিবদ্ধ আছে। এই পুরাণে পাঁচটি খণ্ড এবং একটি পবিশিষ্ট আছে। মিঃ উইলসনের মতে, পদ্মপুরাণের কোন অংশই খ্রীষ্টীয় দ্বাদশ শতাব্দীর অধিক প্রাচীন নয়। শেষের খণ্ডগুলি পঞ্চদশ বা ষোড়শ শতাব্দীর রচনা বলেই তিনি মনে করেন। অষ্টাদশ পুরাণের মধ্যে বিষ্ণু-পুরাণ বোধেই প্রাচীন। একমাত্র এখানেই পুরাণের পাঁচটি লক্ষণ সম্পূর্ণভাবে বিদ্যমান। বিষ্ণুপুরাণের বর্তমানে যে রূপ দেখা যায়, তা খ্রীষ্টীয় ষষ্ঠ শতাব্দী অপেক্ষা বেশী প্রাচীন নয়। শিব বা বায়ুপুরাণ সর্বাপেক্ষা প্রাচীন। শিব বা রুদ্রের মাহাত্ম্য বর্ণনাই এই পুরাণের উদ্দেশ্য। মৎস্য ও ভগবত পুরাণ একে মহাপুরাণ বলে অভিহিত কবেছেন। মিঃ উইলসন এই পুরাণের সত্যতা কোন রচনা-কালের উল্লেখ করেন নাই। অষ্টাদশ পুরাণ অনেক পরবর্তী সময়ের রচনা।

বৌদ্ধযুগে ভারতবর্ষে জ্যোতিষের বিশেষ কোন চর্চা হয়েছিল বলে মনে হয় না। এতদ্বারা উল্লেখযোগ্য জ্যোতিষ হলেন, আর্ষভট্ট। ইনি পঞ্চম শতাব্দীর শেষ ভাগে জন্মগ্রহণ করেন। অনেকের ধারণা, তাঁর জন্মকাল ৪৭৬ খ্রীষ্টাব্দ। এর প্রায় ২৫ বৎসর পরে লল তাঁর 'শিষ্টধী-বুদ্ধি' নামে গ্রন্থখানি রচনা করেন। অনেকে মনে করেন, লল আর্ষভট্টের শিষ্য ছিলেন। তিনি আর্ষভট্টের কোন কোন মতবাদ খণ্ডন কবাব চেষ্টাও কবেছেন। ঠিক এই সময়েই বিখ্যাত জ্যোতিষবিদ বরাহমিহিরও জীবিত ছিলেন। তিনি নিজে কোন পৃথক গ্রন্থ না লিখে পঞ্চ-সিদ্ধান্তিকা নামে প্রাচীন পাঁচখানি সিদ্ধান্তের সার সংকলন করেছিলেন। এই গ্রন্থে আর্ষভট্টের নাম আছে। তাঁর অল্প আর একটি

বিখ্যাত গ্রহের নাম বৃহৎ-সংহিতা। এই বৃহৎ-জ্যোতির্বিজ্ঞানে না আছে এমন বিষয় নাই। এতে ছাগ-বিত্তা, গো-বিত্তা থেকে আরম্ভ ক'বে গ্রহ-গণনা পদ্ধতি পর্যন্ত আছে। অনেকের মতে, ৫০৫ খ্রীষ্টাব্দে বরাহমিহিরের



রেখাচিত্র ৫৮ : কালপুরুষের নিকটবর্তী আকাশ

জন্ম হয়। এবংগবে জ্যোতির্বিচার্য ব্রহ্মপুত্রের নাম বিশেষভাবে উল্লেখ-যোগ্য। তিনি ৫৯৮ খ্রীষ্টাব্দে জন্মগ্রহণ করেন। তাঁর রচিত গ্রন্থের নাম ব্রহ্মসুট সিদ্ধান্ত। এই বইখানি খলিফা আল-মনসুরের আদেশে সিদ্ধহিন্দ নামে আরবীতে অনুবাদ করা হয়।

ব্রহ্মসুপ্তের আবির্ভাবের প্রায় ছয় শত বৎসব পবে ভাবতে পুনর্বার উল্লেখযোগ্যভাবে জ্যোতিষ চর্চা হয়। ষাদশ শতাব্দীতে ভাস্করাচার্য সর্বাপেক্ষা উল্লেখযোগ্য জ্যোতিষবিদ। এঁর সময়েই ভারতীয় জ্যোতিষ পূর্ণতা লাভ কবে এবং এঁর পরেই জ্যোতিষ-শাস্ত্র করণ-শাস্ত্রে পরিণত হয়। এবপবে কোষ্টি-গণনা, শুভাশুভ নির্ণয় ইত্যাদি কার্যেই জ্যোতিষী-গণ ব্যস্ত থাকেন। ভাস্করাচার্যের পবে আর কোন ভারতীয় পণ্ডিত জ্যোতিষ-শাস্ত্র চর্চা করেন নাই। এঁর সিদ্ধান্ত শিল্পোন্নতিই বর্তমানে ভারতীয় জ্যোতিষীদের একমাত্র সম্বল। এই গ্রন্থেই ভাস্করাচার্য অমর-চলন সম্বন্ধে আলোচনা কবেছেন এবং তার গতিও নির্ণয় কবেছেন। তাঁর বীজগণিত ও লীলাবতী নামে পাটিগণিত সর্বজনপ্রসিদ্ধ।

ভাস্করাচার্যের তিবোধানের সাথে সাথে ভারতের জ্যোতিষ ভাস্করও অন্তর্ভুক্ত হয়।

ভারতীয় জ্যোতিষ খ-গোল

ভারতীয় জ্যোতিষে বিশ্ব বা ব্রহ্মাণ্ড : পুরাণে ব্রহ্মাণ্ড

ভারতীয় জ্যোতিষের বিভিন্ন উৎসের মধ্যে একমাত্র পুরাণেই ব্রহ্মাণ্ড সম্বন্ধে বর্ণনা দেওয়া হয়েছে। বেদ, গ্রন্থ, সংহিতা বা সিদ্ধান্ত অথবা কোথাও বিশ্ব সম্বন্ধে কিছু বলা হয় নাই।

পুরাণ মতে সৃষ্টিব আদিতে সর্বত্র পানি ছিল। এ পানি ক্রমে ঘুরতে থাকে এবং তা থেকে ফেনার উৎপত্তি হয়। এ ছাড়াও পানি থেকে আর এক প্রকার সাদা জিনিস বের হয়। সৃষ্টিকর্তা এই সাদা জিনিসটাকে থেকে একটা ডিম বা অণু সৃষ্টি করেন। এই ডিমটি ফেটে দুই ভাগে বিভক্ত হবে পড়ে এবং এই ডিমের ভিতর থেকে ব্রহ্মাব আবির্ভাব হয়। সেজন্ত একে ব্রহ্মাণ্ড বলে। এই ফাটা ডিমের এক অংশ পৃথিবী এবং অল্প অংশ আকাশ। ডিমটি ফাটবার সময় যে সমস্ত টুকরা অংশ পড়ে,

পূৰ্ণাৰ্ণ মতে সেইগুলিই ষষ্টি। এখানে আল-বেবনী মন্তব্য কৰেছেন যে, এই ভাঙ্গা টুকৰাগুলোকে ষষ্টি না বলে পাহাড় বললেই বেশী সজত হতো।

ব্রহ্মাণ্ডেৰ আৰম্ভণিৰ নিৰ্ণয়েৰ জন্তু পাতঞ্জলীৰ টীকাকাৰ সৰ্বনিয় অংশ থেকে আৰম্ভ কৰেছেন। তিনি বলেন :

“ব্রহ্মাণ্ডেৰ সৰ্বনিয় অংশে ১ কোটি ৮৫ লক্ষ যোজন বিস্তৃত গাঢ় অন্ধকাৰ। ইহাৰ পৰেই নবক। নবকেৰ বিস্তৃতি ১৩ কোটি ১২ লক্ষ যোজন। ইহাৰ পৰে আবার ১ লক্ষ যোজন অন্ধকাৰ। এই অন্ধকাৰেৰ উপরে বহু। কঠিন আৰম্ভণেৰ জন্তু ইহাকে বহু বলে। ইহাৰ বিস্তৃতি ৩৪,০০০ যোজন। ইহাৰ উপৰে ৬০,০০০ যোজন ব্যাপী গৰ্ভ বা মধ্য-পৃথিবী। গৰ্ভেৰ উপৰে ৩০,০০০ যোজন ব্যাপী স্বৰ্ণ-পৃথিবী। ইহাৰ উপৰে সপ্ত পৃথিবী; ইহাৰেৰ প্ৰত্যেক পৃথিবীৰ বিস্তাৰ ১০,০০০ যোজন। ইহাৰ সৰ্বোপৰি পৃথিবীতে সপ্তদ্বীপ ও সপ্ত-সমুদ্ৰ বিস্তৰমান। জল-মাগবেৰ পৰে লোকালোক, সেখানে কোন প্ৰাণী নাই। ইহাৰ উপৰে ১ কোটি যোজন স্বৰ্ণভূমি। তাহাৰ উপৰে ৬১,০৪,০০০ যোজন পিতৃলোক।

সপ্তলোকেৰ সমষ্টি ব্রহ্মাণ্ড। ইহাৰ বিস্তৃতি ১৫ কোটি যোজন। সৰ্বোপৰি আবার গাঢ় অন্ধকাৰ। এই অন্ধকাৰেৰ বিস্তৃতিও সৰ্বনিয় অংশেৰ বিস্তৃতিৰ সমান, অৰ্থাৎ ১ কোটি ৮৫ লক্ষ যোজন।”

বিষ্ণুপূৰ্ণাৰ্ণ বলেন, “ভূমণ্ডলে সাতটি পাতাল আছে। ইহাদেৰ নাম ষথাঙ্কমে অতল, বিতল, নিতল, গভস্তিমং, মহাতল, শ্ৰেষ্ঠ-সুতল ও পাতাল। এই পাতালেৰ প্ৰত্যেকটি ১০ হাজাৰ যোজন পৰিমিত। এই সপ্ত পাতালেৰ শ্ৰেষ্ঠ প্ৰাসাদ শোভিত ভূমিসকল ষথাঙ্কমে শূক্ৰা, কৃষ্ণা, অৰুণা, পীতা, শৰ্কবা, শৈলী ও কাঞ্চনী। এই সকল স্থানে দানব, দৈত্য, শত গুণ বহু এবং মহানাগ জাতি সকল বাস কৰে। নান্দ পাতাল হইতে স্বৰ্গে গিয়া দেবতাদিগকে বলিদিছিলেৰ যে, ‘পাতাল সকল স্বৰ্গলোক অপেক্ষাও বৃহত্তম। সেখানে নাগ-সকলেৰ মাথাৰ উজ্জল ও মনোহৰ মণি আছে। পাতালেৰ ভূল্য স্থান অস্ত্র কোথাও নাই। স্বৰ্ণ-

কিরণ সেখানে কেবলমাত্র আলো দেয়, তাপ দেয় না। চন্দ্রকিরণের আলো ছাড়া শীতের বাহ্যিক নাই। সেখানে সকলেই অতি উপাদেয় পানাহারে এবং দৈত্য দানব-কণ্ডা বিহাবে মত্ত থাকেন। সময় বলিষা সেখানে কিছু নাই। পাতালসমূহের সর্বনিম্নে বিষ্ণুব “শেষ” নামে যে তামসী তনু আছে, তাঁহার এক হাজার মাথা। দৈত্য, দানব, দেব, দেবতাগণ সকলেই তাঁহার পূজা করে। তাঁহার সহস্র কন্যামণি দ্বারা দশদিক উজ্জল করিয়া অস্তুরদিগকে নিবীৰ্য কবিয়া রাখিয়াছেন। তিনি তাঁহার কণাৰ উপরে ভূমণ্ডল দ্বাৰণ কবিয়া পাতালসমূহে অবস্থিত আছেন। তিনি মন্তক নাড়িলে ভূ-মণ্ডল কম্পিত হয়।’

ভূ-মণ্ডলের এক লক্ষ বোজন উপরে সূৰ্য-মণ্ডল; তাহার এক লক্ষ বোজন উপরে চন্দ্রমণ্ডল। তাহার এক লক্ষ বোজন উপরে নক্ষত্রমণ্ডল। ইহার দুই লক্ষ বোজন উপরে বধ্যাক্রমে বৃথ, শূক্ৰ, মঙ্গল, বৃহস্পতি ও শনিগ্রহ মণ্ডল। শনিগ্রহ মণ্ডলের এক লক্ষ বোজন উপরে সপ্তর্ষি মণ্ডল। তাহার এক লক্ষ বোজন উপরে ঋষ মণ্ডল। এই ঋষ-মণ্ডলের চাবদিকে সমস্ত জ্যোতিষিক পরিস্রমণ করে।

পৃথিবীর বতসুব পা দ্বারা গমন করা যায়, তাহার নাম ভূলোক; পৃথিবী হইতে সূৰ্য-মণ্ডল পৰ্যন্ত ভুবলোক; সূৰ্য হইতে ঋষমণ্ডল পৰ্যন্ত ঋলোক।

ভূ-মণ্ডল হইতে ঋষলোক পৰ্যন্ত ত্ৰৈলোক্য। ঋষলোক হইতে এক কোটি বোজন উপরে মহর্লোক; তাহার এক কোটি বোজন উপরে জনলোক। তাহার আট কোটি বোজন উপরে তপালোক। তাহার বারো কোটি বোজন উপরে সত্যলোক। এই সত্যলোক ব্রহ্মলোক নামে খ্যাত।

এই সপ্তলোক এবং সপ্ত-পাতাল লইয়া ব্রহ্মাণ্ড। এই চৌদ্দ-ভুবন লইয়া গঠিত ব্রহ্মাণ্ডের উপরে, নীচে এবং সমস্ত দিকে অণু-কণ্টাহ দ্বারা পরিবেষ্টিত। এই অণু-কণ্টাহের বিস্তার এক কোটি বোজন। তাহার দশগুণ অণুবেটন। তাহার পবে বহি, বায়ু, আকাশ, ভূতাদি মহত্ব

প্রত্যেকটি দশগুণ কবিতা বিহীন। এইরূপ সাতটি আবরণ দ্বারা পবিত্র-
হত আছে। এই প্রকৃতি অনন্ত। ইহা পবিত্র্য করিতে পারা যায় না।
ইহাতে চৌদ্দ-ভুবন লইয়া গঠিত ব্রহ্মাণ্ডের মত কোটি কোটি ব্রহ্মাণ্ড ব্যক্ত ও
অব্যক্তরূপে অবস্থান করিতেছে।” (বিষ্ণু-পুরাণ ২।৭)

উপরের বর্ণনা থেকে দেখা যায়, পুরাণকার বা পুরাণের যুগের পূর্বযুগের
ভারতীয় জ্যোতির্বিদগণ মনে করতেন যে, চন্দ্র অপেক্ষা সূর্য নিকটবর্তী
এবং নক্ষত্র-মণ্ডল (মুসলিম ও গ্রীক জ্যোতির্বিদগণের তাবা-গোলক)
বৃহৎ-মণ্ডল অপেক্ষাও নিকটবর্তী। পুরাণকারগণ সাত শব্দটিকে অত্যন্ত
পছন্দ করতেন। তাদের প্রত্যেক বিষয়ে সাতের এত বেশী ব্যবহার
দেখে চমৎকৃত হতে হয়।

আদি পুর্বাণে ব্রহ্মাণ্ডকে সূর্যদেবের বিভিন্ন অঙ্গ বলে আখ্যা দেওয়া
হবেছে। মাথা থেকে হাঁটু পর্যন্ত স্বর্গ-লোকসমূহ এবং নাভি থেকে
পাখের পাতা পর্যন্ত সাতটি পাতাল। আল-বেকনী থেকে নীচের তালিকা
উদ্ধার করা হলো :

ক্রমিক সংখ্যা	সূর্যদেবের অঙ্গ	পাতালসমূহের নাম		
		আদিত্য পুরাণ	বিষ্ণু পুরাণ	বামুপুর্বাণ
১	নাভি	ভল	অভল	অভস্তল
২	উরদেশ	সুতল	বিতল	ইলা (?)
৩	হাঁটু	পাতাল	নিতল	নিতল
৪	জানু	অসাল	গভস্তিমং	গভস্তিমং
৫	পাখের নলা	বিশাল	মহাতল	মহাতল
৬	পাখের গিবা	ব্রহ্মল	সুতল	সুতল
৭	পাখের পাতা	রসাতল	পাতাল	পাতাল

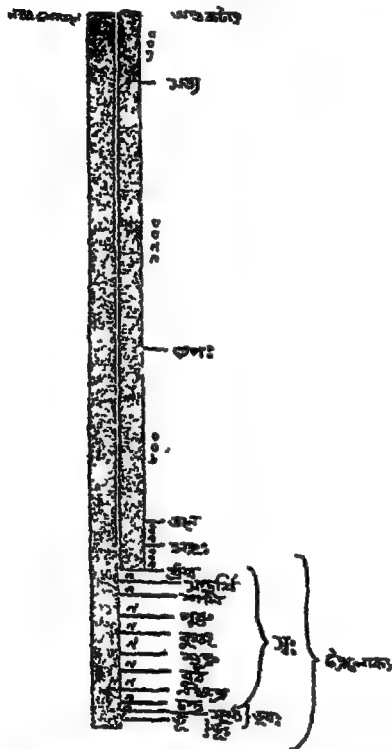
লোকসমূহের নাম		
১	পেট	ভূলোক
২	বুক	ভুবলোক
৩	মুখ	শ্বলোক
৪	চোখের আঁ	মহলোক
৫	কপাল	জনলোক
৬	কপালের উপরাংশ	তপঃলোক
৭	মস্তক	সত্যলোক

বিভিন্ন পুৰাণে পাতালসমূহের নাম বিভিন্ন হলেও সমস্ত পুৰাণে লোক-সমূহের নাম একই।

মৎস্য-পুৰাণ বলেন, “এই জগতে হাজার হাজার দ্বীপ বহিষাছে। কেহই সমস্ত দ্বীপ সম্বন্ধে সমস্ত বিষয় বলিতে পারে না। তাহাই বলে ভূ-মণ্ডলকে সপ্তদ্বীপ বলা হয় কেন? মানুষের কল্পনাম বাহ্য আসে, তাহাই বলে। ইহা ছাড়া অল্প কোন প্রমাণ নাই। যাহা অচিন্ত্য ও পবিত্র-যোগ্য নহে, সে সম্বন্ধে অনুমানের আশ্রয় লইতেই হয়।” আল-বেকনী মনে কবেন, হিন্দুগণ সাত সংখ্যাটিকে কোন বিশেষ কারণে পবিত্র বলে মনে কবত; সেজন্য সমস্ত ক্ষেত্রেই সাত সংখ্যাটির প্রাচুর্য দেখা যায়। সাত দ্বীপ, সাত সমুদ্র, সাত পাতাল, সাত লোক, সাত আবরণ ইত্যাদি। এৰ সঙ্গে আবাব সাতগ্রহ (এবং তা থেকে সাতদিন) এবং সাত বায়ুও যোগ করা হযেছে।

বায়ু এবং কুর্ম-পুৰাণে সাত বায়ু এই প্রকার। ভূমি থেকে মেঘ পর্যন্ত আবহ বায়ু; মেঘ-মণ্ডল হতে সূর্যমণ্ডল পর্যন্ত প্রবহ বায়ু; সূর্যমণ্ডল থেকে চন্দ্রমণ্ডল পর্যন্ত উদবহ বায়ু; চন্দ্রমণ্ডল থেকে নক্ষত্র-মণ্ডল পর্যন্ত সংবহ বায়ু; নক্ষত্র-মণ্ডল থেকে গ্রহমণ্ডল পর্যন্ত বিবহ বায়ু; গ্রহমণ্ডল থেকে সপ্তর্ষি-মণ্ডল পর্যন্ত পবাবহ বায়ু এবং সর্বশেষে সপ্তর্ষি-মণ্ডল থেকে ধ্রুব-মণ্ডল পর্যন্ত পরিবহ বায়ু।

নীচে রূপাণের উপবেশ অংশের ছেদাংশ দেওয়া গেল। এখানে
 ভূ-লোক থেকে ভ্রবলোক পর্যন্ত এক স্কেল এবং ভ্রবলোক থেকে অণুগুটাই
 পর্যন্ত অল্প প্রকার স্কেল ব্যবহাৰ কৰা হইবে।



বেখাচিত্র ৫৯ : ব্রহ্মাণ্ডের অর্বাংশের ছন্দ্যক

ভারতীয় জ্যোতিষে পৃথিবী

বেদে পৃথিবী

বেদেব স্বকসমূহ অত্যন্ত সংক্ষিপ্ত আকারে লিখিত। বিভিন্ন পদের
মধ্যে সামঞ্জস্য নির্ণয় করা অত্যন্ত কঠিন। এমনকি বেদেব ব্যাখ্যা অত্যন্ত

দুই। বিভিন্ন পণ্ডিত একই ঋকের বিভিন্ন ব্যাখ্যা দিয়ে থাকেন। প্রাচীন ঋষিগণকে সর্বজ্ঞানের অধিকারী প্রতিগর করতে গিয়ে কোন কোন পণ্ডিত এত হাস্যকর কল্পনাব আশ্রয় নেন যে, তাঁরা ইতিহাসের ধারা ভুলে যান। এখানে একটি ঋকের দুইটি ব্যাখ্যা উদ্ধার করে এই হাস্যকর কল্পনাব উপস্থাপন দেওয়া গেল।

ঋকবেদেব ১ম মণ্ডলের ১৬৪ সূক্তে ৯ম ঋকের অনুবাদে বেদপাণ্ডব সত্যব্রত সামশ্রমি মহাশয় বলেন :

“পৃথিবী সূর্যকে দক্ষিণে রাখিয়া সতত ঘূর্ণিতেছে; সূর্যশক্তি এই ঘুরানো-কার্যে নিশ্চুস্ত রহিয়াছে। ঈদৃশ শক্তিসমূহেব মধ্যস্থলে গর্ভ-দেবতা অচলভাবে স্থিতি রহিয়াছেন। বেন বৎস গোকে দেখিতেছে, পশ্চাৎ হাষারব কবিতোছে। এইরূপে যোজনক্রমে বহুরূপতা সৃষ্টি হইতেছে।”

সামশ্রমি মহাশয় এর বিশদ ব্যাখ্যান বলেছেন,

“দক্ষিণে বলিষাই পৃথিবীর একটি নাম দক্ষিণা। গর্ভ—সূর্যই সৃষ্টিকর্তা। তাঁহা হইতেই জগত প্রসূত হইয়া থাকে, একত্র সবিতাও ইহাব নামান্তর। বৎস—পৃথিবীর বস পান করেন বলিষা সূর্য পৃথিবীর বৎস। গো—পৃথিবী সতত গমনশীল বলিষা গো শব্দে পৃথিবী। হাষারব—পাদ; পৃথিবীর বেগ ভ্রমণজাত শব্দ। যোজন—যোজক—পৃথিবীতে পূর্বে তিনটি যোজক বলিষা যোজনক্রমে পৃথিবী। বহুরূপতা—রূপ শব্দে নানাবর্ণ এবং স্বাবর জন্ম সর্ববিধ উৎপন্ন বস্তুও বুঝায়। তৎসমুদয়ের উৎপত্তির বা প্রকাশের হেতুও সেই সূর্য-সংযোগ।”

অর্থাৎ, সামশ্রমি মহাশয় বলিতে চান যে, বেদের এই ঋকে বলা হয়েছে যে, সূর্য স্থিতি এবং পৃথিবী সূর্যের চারদিকে ভ্রমণ করে। সৌরকেন্দ্রিক মতবাদ অত্যন্ত আধুনিক কালের; বেদ রচয়িতাকে এই মতবাদে বিশ্বাসী বলে স্বীকার করলে, বেদ প্রাচীন বলে স্বীকার করা কঠিন। উপবেশ

ব্যাখ্যাতে দেখা যায় যে, এই ঋকে সূর্যকে একবার প্রস্তুতি বলা হয়েছে, আবার পৃথিবীর বৎসও বলা হয়েছে। এই কষ্টকল্পিত ব্যাখ্যা অত্যন্ত হাস্যকর।

এই একই ঋকের অনুবাদে শ্রীরমেশচন্দ্র দত্ত মহাশয় লিখেছেন,

“মাতা (দ্যুলোক) অভিল্লাষ-পূৰ্ণ-সমৰ্থা (পৃথিবীর) ভাব বহনে নিযুক্ত ছিলেন। গর্ভভূত (জলবাশি) মেঘ পঙ্কতির মধ্যে ছিল। বৎস শব্দ কবিল এবং তিনের যোগে বিশ্বরূপী গাভীকে দেখিল।”

এর ব্যাখ্যাতে তিনি লিখছেন,

“বৃষ্টিজল শব্দ কবিশা পড়িল এবং তিনের যোগে অর্থাৎ মেঘ, বায়ু ও ক্রিগেব যোগে গাভীরূপী পৃথিবী বিশ্বরূপী হইলেন অর্থাৎ নানা-প্রকার শস্যাদি দিত হইলেন।”

দুইটি ব্যাখ্যার পার্থক্য অত্যন্ত বিস্ময়কর।

পুবাণে পৃথিবী

বিকুপুরাণ বলেন,

“সাত সমুদ্র এবং তাহাদের পরিবেষ্টিত সাত সমুদ্র লইয়া পৃথিবী গঠিত। এই সকল দ্বীপের মধ্যস্থলে জম্বুদ্বীপ অবস্থিত। ইহা জম্বু-সমুদ্র দ্বারা পরিবেষ্টিত। ঐ দ্বীপে একটি স্তূৰ্ণময় পর্বত আছে, তাহার নাম মেকপর্বত। উহা ৮৪০০০ যোজন উচ্চ; মাটির নীচে ইহার ১৬০০০ যোজন প্রোথিত আছে। ইহার উপবিভাগ ৩২০০০ যোজন বিস্তৃত এবং নিম্নভাগের বিস্তার ১৬০০০ যোজন। পৃথিবী পদ্মফুলের মত এবং মেকপর্বত উহার কর্ণিকা বা বীজকোষ-স্বরূপ। ইহার দক্ষিণে হিমবান, হেমকুট ও নিবধ নামে তিনটি পর্বত আছে এবং উত্তরে নীল, বেত ও শৃঙ্গী নামে তিনটি পর্বত আছে। মধ্যস্থ দুই পর্বত, নীল ও নিবধ প্রত্যেকে পূর্ব-পশ্চিমে ১ লক্ষ যোজন করিয়া দীর্ঘ। হেমকুট ও বেত প্রত্যেকে ৯০,০০০

যোজন করিয়া দীর্ঘ এবং হিমবান ও শৃঙ্গী প্রত্যেকে ৮১,০০০ যোজন করিয়া দীর্ঘ। প্রত্যেকটি পর্বত ২০০০ যোজন উচ্চ এবং সেই পবিত্রাণ বিস্তৃত। মেকব দক্ষিণ দিকে ভাবতবর্ষ, তাবপন কিস্পুক্স বর্ষ এবং সর্বশেষ হবিবর্ষ। মেকব উত্তর দিকে বম্যাক, তাবপন হিবণ এবং সর্বোত্তরে কুকবর্ষ। ইহাদেব প্রত্যেকটি বর্ষ ৯০০০ যোজন বিস্তৃত। ইলাবৃত বর্ষে মেকব চাবিদিকে চাবটি পর্বত আছে। ঈশ্ব কতৃক মেকব বিকল্প অর্থাৎ ধারণার্থ উহাব শঙ্কুস্বকপ নিম্নিত হইবা উহাব চাবিদিকে প্রত্যেকটি ১০,০০০ যোজন উচ্চ। পূর্বদিকে মলব, দক্ষিণে গঙ্কমাদন, পশ্চিমে বিপুল এবং উত্তরে জুপার্ষ পর্বত। এই সকল পর্বতে যথাক্রমে কদম্ব, জম্বু, পিয়ল ও বটরক্ষ বহিষাছে। প্রত্যেকটি বৃক্ষ ১১০০ যোজন দীর্ঘ এবং ইহার পর্বত শিখরে ধ্বজাব মত গোভা পায়। জম্বু গাছ হইতেই হীপেব নাম হইয়াছে জম্বুদ্বীপ। সেই জম্বু-গাছেব অতি বিরাট ফল-সকল পর্বতের উপবে পড়িয়া ফাটিয়া যায় এবং তাহাদের বসে জম্বু-নদীৰ উৎপত্তি হইয়াছে। সেই নদী গঙ্কমাদন হইতে বাহির হইতেছে। সেখানকাব অধিবাসী-গণ উহাব জল পান কবে। সেই জলে কোন দুর্গন্ধ বা ময়লা নাই। উহা পানে জবা জব কবা যায় এবং অস্তঃকরণ স্বচ্ছ হয়। মেকব পূর্বদিকে ভদ্রাশ এবং পশ্চিমে কেতুমাল বর্ষ। তাহাদের মধ্যে ইলাবৃত বর্ষ। জুমেকব পূর্বে চৈত্রবধ বন, দক্ষিণে গঙ্কমাদন বন, পশ্চিমে বৈভ্রাজ বন এবং উত্তরে নন্দন বন। জুমেকব চাবিদিকে অকণোদ, মহাভদ্র, অসিতোদ এবং মানস এই চাবটি সর্বোবব আছে। দেবতাগণ এই চাবটি সর্বোবব নানাভাবে ভোগ কবিয়া থাকেন। মেকব পূর্বদিকে শীতান্ত, ক্রমুঞ্জ, কুররী ও মাল্যবান এই চাবটি পাহাড় ভূ-পয়ের চারটি বীজস্বকপ। এইকপে ত্রিকুট, শিশিব, পতঙ্গ ও ক্রাক মেকব দক্ষিণ দিকের, শিখিবাসা, বৈদূর্ধ, কপিল ও গঙ্কমাদন পশ্চিম দিকেব এবং শঙ্খকুট, স্বাষভ, হংস ও নাগ উত্তর দিকেব চাবটি পাহাড়। মেকব উপবিভাগে ১৪০০০ যোজন বিস্তৃত ব্রহ্মাব বিখ্যাত মহাপুরী

বা ব্রহ্মপুৰী। তাহাৰ চাবদিকে চাব কোণে ইন্দ্রাদি দেবতাগণেৰ পুৰী
অবস্থিত। বিষ্ণুৰ পা হইতে উৎপন্ন হইয়া সমস্ত চন্দ্ৰ-মণ্ডল প্লাবিত
কৰিয়া গঙ্গা ব্রহ্মপুৰীতে পড়িতেছে। সেখান হইতে চাৰিভাগে
বিভক্ত হইয়া সীতা, অলকানন্দা, চক্ষু ও ভদ্রা নামে চাৰিদিকে
প্রবাহিত হইতেছে। সীতা পূৰ্বদিকে ষাইয়া এক পৰ্বত হইতে
অত্র পৰ্বত বহিৰা ভদ্রা নামে পূৰ্ববৰ্ষ দিয়া সমুদ্রে মিলিত হইতেছে।
অলকানন্দা দক্ষিণ দিকে প্রবাহিত হইয়া ভাৰতবৰ্ষে আসিবাছে
এবং সেখান হইতে সাত ভাগে বিভক্ত হইয়া সাগৰে পড়িতেছে।
চক্ষু পশ্চিম দিকে প্রবাহিত হইয়া কেতুমাল নামক পশ্চিম বৰ্ষে
গিৰাছে এবং সেখান হইতে সমুদ্রে মিলিত হইবাছে। ভদ্রা উত্তৰ
গিৰি ও উত্তৰ কুরু অতিক্রম কৰিয়া উত্তৰ সাগৰে পড়িতেছে।
... মেকব চাৰিদিকে শীতাত্ত যে সমস্ত কেশৱ পৰ্বত আছে, তাহাদেৰ
মধ্যে অনেক মনোহৰ কন্দৰ আছে। সেই সকল কন্দৰে সুবন্দ্য কানন
পুৰী আছে। সেই সকল স্থানে লক্ষ্মী, বিষ্ণু, অগ্নি, সূৰ্য ইত্যাদি
দেবতাগণ বাস কৰেন। ইহা ছাড়া বক্ষ, বক্ষ, দৈত্য ও দানব সকলও
এই সমস্ত কন্দৰে দিবাৱাত্ৰি ক্ৰীড়া কৰিতেছে। এই সকল স্থানই
ভোম অৰ্থাৎ পৃথিবীৰ স্বৰ্গ বলিয়া কথিত হয়। বাহা সমুদ্রেৰ উত্তৰে
ও হিমালয়েৰ দক্ষিণে তাহাব নাম ভাবতবৰ্ষ। ইহাব বিস্তাৰ
৯০০০ যোজন। এখানে মহেষ্, মলয়, সহ্য, শুক্তিমান, ঋষ, বিষ্ণু
ও পাবিপাত্ৰ এই সাতটি পৰ্বত আছে। এই ভাবতবৰ্ষেৰ নব ভাগ
আছে; ইহাবা ইন্দ্রবীপ, কশেকমান, তাম্ৰবৰ্ণ, গভস্তিমান, নাগ-
বীপ, সৌম্য, গন্ধৰ্ব, বাক্ষণ এবং সাগবসংক্ৰত বীপ। ইহাব পূৰ্বদিকে
কিৰাতগণ, পশ্চিমে মবনেবা, এবং মধ্যস্থলে ব্ৰাহ্মণ, ক্ষত্ৰিয়, বৈশ্য ও
শূদ্ৰগণ বাস কৰে।"

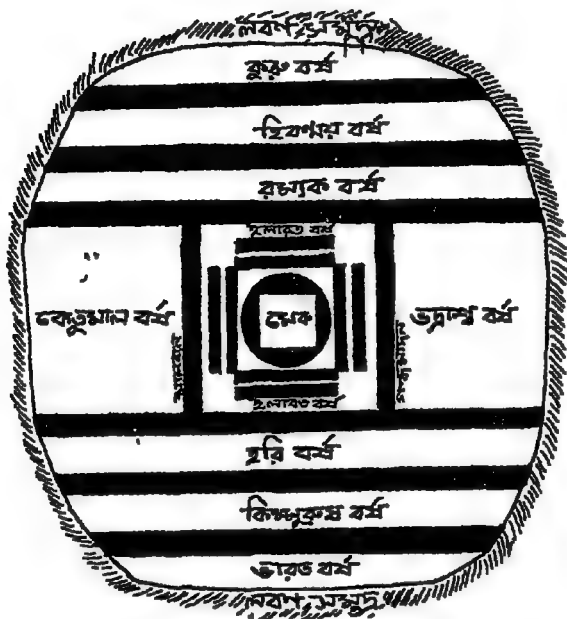
মৎস্তপুৰাণ বলেন :

"মেকপৰ্বত সুবৰ্ণময়। ইহাব বৰ্ণ জলন্ত আঙনেৰ ন্যায়, কোন
ধূম দান্না মলিন হয় না। ইহাব চাৰিপাৰ্শ্বেৰ বৰ্ণ চাৰি প্রকাৰেব।

পূর্বদিকের বর্ণ ব্রাহ্মণ-গাত্রবর্ণের ত্রায় সাদা, উত্তর পার্শ্বের বর্ণ ক্ষত্রিয় গাত্রবর্ণের ত্রায় লাল, দক্ষিণের বর্ণ বৈশ্য-গাত্রবর্ণের ত্রায় হলুদ এবং পশ্চিম পার্শ্বের বর্ণ শূদ্র-গাত্রবর্ণের ন্যায় কালো। ইহা ১৮০০০ যোজন উচ্চ এবং ১৬০০০ যোজন মাটিতে প্রোথিত। ইহাব প্রত্যেকটি পার্শ্ব ৩৪০০০ যোজন বিস্তৃত। জুহাদু পানির নদী এই পর্বতে প্রবাহিত। এখানে দেবগণের নিবাস। তাঁহাদের পুতী স্বর্ণনির্মিত এবং সৌন্দর্যময়। অপসবা, অপসবী, গন্ধর্ব, কিন্নর সর্বদা দেবতাদের সম্ভার নাচ-গান করে। মেক-পর্বতেব চারদিকে মানস সর্বোবব অবস্থিত এবং তাহাব চাষিদের লোকপালগণ বাস করেন। ইহাবা সর্বদা পৃথিবী ও পৃথিবীর অধিবাসীদের প্রহ্বাকার্ষে ব্যস্ত থাকেন। মেক-পর্বতের সাতটি গিঠ অর্থাৎ ছোট পাহাড় আছে; তাহাদের নাম মহেন্দ্র, মলয়, সহায়, শূভিবাম, স্বপ্নবাম, বিদ্যা ও পরিমিত। ইহা ছাড়া ছোট ছোট আবে অনেক পাহাড় আছে, সেগুলিতে মানুষ বাস করে। মেক চাষিদের বড় বড় পর্বত আছে। ইহাদের ভিতরে হিমবস্ত পর্বত সর্বদা বরফে আচ্ছন্ন; এখানে রাক্ষস, পিচাশ ও স্বক্বেব অধিবাস। হেমকুট পর্বত জুবর্ণময়; এখানে গন্ধর্ব ও অপসরাদের অধিবাস। নিম্ব পর্বতে সাতজন নাগরাজ বাস করেন। ইহাদের নাম অনন্ত, বাসুকী, তম্বক, কর্কটক, মহাপদ্ম, বহালা ও অম্বতর। নীলপর্বত মনুন্দের পালকেব ত্রায় নানাবর্ণে শোভিত; এখানে সিদ্ধপুরুষ ও ব্রহ্মার্বগণ বাস করেন। বেতপর্বতে দৈত্য ও দানবদের বাস এবং শৃঙ্গবস্ত পর্বত পিতৃপুরুষদের বাসস্থান। এই পর্বতেব সাম্রাজ্য উত্তরে অনেক গিরিপথ আছে। সেগুলি নানাবিধ মণি-মাণিক্য ও স্বকাদিতে শোভিত। ইহার এক কয় স্বাবী। এই পাহাড়গুলির মাঝখানে ইলাবস্ত সর্বাপেক্ষা উচ্চস্থান। হিমবস্ত ও শৃঙ্গবস্তের মাঝবর্তী স্থানের নাম কৈলাস। ইহা রাক্ষস ও অপসরাগণের লীলাক্ষেত্র।”

পাতঞ্জলীর টীকাকারের মতে :

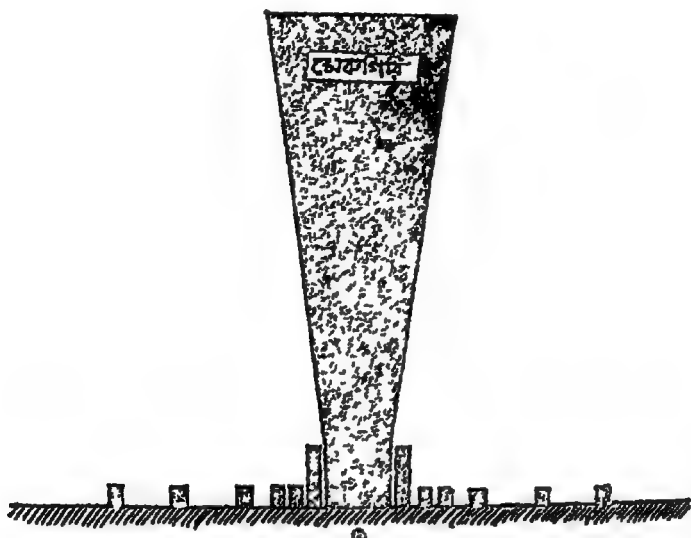
“মেক চতুর্কোণ এবং ইহার বিভিন্ন দিকের বিস্তার বিভিন্ন প্রকার ।
এক দিকের বিস্তার ১৫ কোটি যোজন এবং অত্র তিনদিকের প্রত্যেক



রেখাচিত্র ৬০ : জম্ব্বীপের বর্ষ ও পর্বতসমূহের সন্নিবেশ

দিকের বিস্তার ৫ কোটি যোজন মাত্র । উত্তর দিকে মালব পর্বত এবং সমুদ্র ; ইহাদের মধ্যবর্তী স্থানের নাম ভূমণ্ডল । উত্তর দিকে নীল, খেত, শূঙ্গাদি পর্বত ও সমুদ্র ; ইহাদের মধ্যবর্তী স্থানে ইলাবৃত, বম্যক, হিবর্ণময় এবং কুক নামে চারটি রাজ্য অবস্থিত । পশ্চিমে গন্ধমাদন পর্বত ও সমুদ্র ; ইহার মধ্যবর্তী স্থানে কেতুমাল রাজ্য । দক্ষিণে

অমরাবতী, নিষধ, হেমকুট, হেমগিরি পর্বত ও সমুদ্র ; ইহাদের মধ্যবর্তী স্থান ভানুতবর্ষ, কিম্পুকব ও হরিবর্ষ ।”



রেখাচিত্র ৬১ : জম্বুদ্বীপের পর্বতসমূহের উচ্চতা

উপরের বর্ণনা থেকে দেখা যায় যে, পুরাণের পৃথিবী ও আমাদের জ্ঞাত পৃথিবী এক নয়। পুরাণে অনেক জায়গায় পৃথিবী অর্থে ব্রহ্মাণ্ড বুঝানো হয়েছে। আবার অনেক জায়গায় চন্দ্র-সূর্যের কিরণ মতদূর যায়, সেই জায়গাকে পৃথিবী বলা হয়েছে। আমরা বর্তমানে যে স্থানকে পৃথিবী বলে জানি, সে স্থান পুরাণের জম্বুদ্বীপ বলে মনে হয়। তাই যদি হয়, তাহলে দেখা যায় যে, পৃথিবী গোলাকায় এ ধারণা পুরাণকারদের ছিল না। তাঁদের মতে, পৃথিবীর মধ্যস্থলে শ্লোক নামে একটি পর্বত আছে এবং তার চারদিকে নানাবিধ পাহাড় ও মধ্যবর্তী জায়গা আছে। দুই পাহাড়ে মধ্যবর্তী স্থানকে বর্ষ বলা হয়েছে। এর সর্বদক্ষিণে ভানুতবর্ষ, লবণ-সমুদ্র দ্বারা বেষ্টিত। ভানুতবর্ষের উত্তরে হিমালয়

পৰ্বত। এ পৰ্বত পৌৰাণিক ভাৰতবৰ্ষেৰ সৰ্গে প্ৰাক-স্বাধীনতা যুগেৰ ভাৰতবৰ্ষেৰ মিল আছে; কিন্তু ভাৰতবৰ্ষেৰ আৰু কোন সামঞ্জস্য থুঁজে পাবোঁ নাই। হিমালয়েৰ উত্তৰে কিস্পুকৰ; সেখানে কিস্কবদেব বাস। কিছুদিন পূৰ্বে ‘দেশ’ পত্ৰিকাৰ প্ৰকাশিত একটো প্ৰবন্ধে হিমালয়েৰ কোন এক জাৰগাৰ অধিবাসীকে কিস্কব বলা হৈছে। কিন্তু হিমালয়েৰ উত্তৰে বাদেব বাস, আমবা জানি যে, তাৰা আমদেব মতই মানুহ। কিস্পুকৰ বৰ্ষেৰ উত্তৰে হেমকুট পৰ্বত, হৰিবৰ্ষ ইত্যাদি। পৌৰাণিক আখ্যানৰে সৰ্গে প্ৰকৃত ঘটনাৰ কোন সঙ্গতি নাই।

আমদেব ‘জ্যোতিৰ ও জ্যোতিৰী’ গ্ৰন্থে শ্ৰী যোগেশচন্দ্ৰ বাৰ মহাশয় বলেন যে, “জম্বু-দ্বীপ অৰ্থে পুৰাণকাৰগণ উত্তৰ গোলাৰ্ধ বলিযাছেন এবং সন্মেক পৰ্বত বলিতে পৃথিবীৰ উত্তৰ মেক বুঝাইযাছেন।” অৰ্থাৎ পৃথিবী গোলা, এ সম্বন্ধে পুৰাণকাৰগণৰ অস্পষ্ট ধাৰণা ছিল, বাৰ মহাশয় সেই কথাই বুঝাতে চান। কিন্তু মেকৰ দক্ষিণে নিষধ-পৰ্বত এবং বিশেষ কৰে মেকৰ উত্তৰে নীলপৰ্বত অৰ্থ কি, তা বলেন নাই। এ ছাড়া নীল ও নিষধ পৰ্বত প্ৰত্যেকে লক্ষ যোজন দীৰ্ঘ। পৃথিবী গোলাকাৰ এ ধাৰণা থেকে এমন কল্পনা কৰা সম্ভব নহ। উত্তৰ মেকৰ পৰে যদি পৃথিবীৰ ছেদ নেওঁবা যায়, তবে ছেদিত বৃত্তগুলিৰ পৰিধি ক্ৰমেই বৃদ্ধি পাব। কিন্তু পুৰাণে স্পষ্ট বলা হৈছে, মেকৰ নিকটবৰ্তী নীল ও নিষধ পৰ্বতেৰ দৈৰ্ঘ্যই সৰ্বাপেক্ষা অধিক।

পুৰাণে পৃথিবীকে পদ্মফুলেৰ সাত্বে তুলনা কৰা হৈছে এবং মেককে তাৰ বীজকোষস্বৰূপ বলা হৈছে। এ পদ্ম নিশ্চয়ই প্ৰক্ষুটিত পদ্ম; গোলাকাৰ পদ্মকুণ্ডিৰ বীজকোষ পদ্মদলেৰ ভিতৰে অদৃশ্য অবস্থায় থাকে। প্ৰক্ষুটিত পদ্মৰ উপৰিভাগ সমতল। অতএব পৌৰাণিক যুগে পৃথিবীকে সমতল বলে মনে কৰা হতো, এ সম্বন্ধে কোন সন্দেহ নাই।

সিদ্ধান্তে পৃথিবী

সিদ্ধান্ত যুগেৰ জ্যোতিৰ্বিদগণ তাঁদেৰ গবেষণালব্ধ জ্ঞানেৰ সাত্বে পুৰাণেৰ বৰ্ণনাকে খাপ খাওৱানোৰ যথেষ্ট চেষ্টা কৰিছেন। পুৰাণেৰ

সাথে যেখানেই গবেষণার বিবোধ দেখা দিবেছে, সেখানে তাঁরা পুরাণকে প্রক্কার সাথে উপেক্ষা করে নিজেদের বক্তব্য বলেছেন। কিন্তু গবেষণাতে যেখানে পুৰাণেব কাহিনীকে অসত্য প্রমাণ করা যায় না, সেখানে তাঁরা পুরাণ কাহিনীকে সম্পূর্ণরূপে বিশ্বাস করেছেন।

পৃথিবীর আকার

সিদ্ধান্তীদের মতে পৃথিবী গোলাকার; পৃথিবীর উত্তরার্ধ গ্লভভাগ এবং দক্ষিণার্ধ জলভাগ।

পুলিশ সিদ্ধান্ত

পুলিশ সিদ্ধান্তে পৃথিবীকে গোলাকার বলে স্বীকার করা হইবে এবং নানাস্থানে সে বিষয়ের উল্লেখ আছে। “পৃথিবী ব্রহ্মাণ্ডেব কেন্দ্রস্থলে অবস্থিত; এৰ এক অৰ্ধ স্থল, অন্ম অৰ্ধ জল। জুমেক পৰ্বত স্থলার্ধে অবস্থিত। এখানে দেবতাগণ বাস করেন। ইহাব শীর্ষদেশেই উত্তৰ মেৰু। জলার্ধে বাডব মুখ অবস্থিত। এখানে দৈত্য ও নাগগণ বাস কবেন। সেজন্ত ইহাকে দৈত্যাঙ্গবও বলা হব।

যে বোখা হাবা পৃথিবী দুইভাগে বিভক্ত, তাহার নাম নিবন্ধবোখা। ইহার চাবদিকে চারটি বিখ্যাত নগর আছে। পূর্বে যমকোট, পশ্চিমে বোম, দক্ষিণে লঙ্কা এবং উত্তবে সিদ্ধপুৰ। দুই মেৰুতে পৃথিবী অক্ষ হাবা আবদ্ধ। পূর্বে যখন জুমেক পৰ্বত ও লঙ্কান্ন সংমোজক রেখায় উদিত হব, যম কোটিতে তখন মধ্যাহ্ন, সিদ্ধপুৰে সন্ধ্যা এবং বোমে মধ্যরাত্রি।” আৰ্যভট্টও ঠিক এই কথাই বলেছেন।

ব্রহ্মগুপ্ত

ব্রহ্মগুপ্ত তাঁর ব্রহ্মসিদ্ধান্তে বলেছেন, “পৃথিবীর আকার সম্বন্ধে জ্যোকে নানাকথা বলে। বিশেষ করিয়া পুৰাণ ও অজ্ঞাত ধর্মগ্রন্থের পাঠকগণ পুৰাণ কাহিনীই বিশ্বাস করেন এবং সেইরূপ মতবাদ প্রকাশ করেন। জনেকে বলেন, ইহা দর্পণের ন্যায় সমতল। অনেকে বলেন, ইহা

পান-পান্ধেব জ্বাষ বতুলাকাব। কাহাবো মতে, দর্পণেব জ্বাষ সমতল পৃথিবীকে বলষাকাবে সমুদ্র বেটন কবিষা আছে ; আবার সেই সমুদ্রও বলষাকার স্থলভূমি হাবা পবিবেষ্টিত। উহা আবার বলষাকার সমুদ্র হাবা পবিবেষ্টিত। এইরূপ সাত সমুদ্র ও সাত স্থলভূমি আছে। প্রত্যেকটি দ্বীপ ও সমুদ্রের আয়তন তাহাব পবিবেষ্টক সমুদ্র বা দ্বীপের আয়তনের ত্রিগুণ। এইরূপে সর্ববহিস্থ দ্বীপের আয়তন কেন্দ্রস্থ দ্বীপের আয়তনের ৬৪ গুণ এবং সর্ববহিস্থ সমুদ্রের আয়তন কেন্দ্রস্থ সমুদ্রের আয়তনের ৬৪ গুণ। কিন্তু এমন কতকগুলি ঘটনা পৃথিবী ও আকাশে ঘটনা থাকে, যাহাতে পৃথিবীকে গোলাকার স্বীকার না কবিবার উপায় থাকে না। যেমন তারাসমূহ বিভিন্ন স্থানে বিভিন্ন সময়ে উদিত হয় এবং বিভিন্ন সময়ে অস্ত যায়। যমকোটির লোকেবা যে তাবাটিকে যে সময়ে পশ্চিম দিগন্তে দেখিতে পায়, সেই সময়ে ঠিক সেই তাবাটিকে রোমের লোকেবা পূর্ব দিগন্তে দেখিতে পায়। আবার অমেরু পর্বতের কোন অধিবাসী যখন কোন একটি তারাকে লক্ষ্য পূর্ব দিগন্তে দেখে, লক্ষ্য লোকেবা সেই তাবাটিকে তখন মাথার উপরে মধ্যরেখায় দেখিতে পায়। ইহা ছাড়া জ্যোতির্বিজ্ঞান যে সমস্ত গণনা কবা হয়, পৃথিবী গোলাকার না হইলে তাহা শূন্য হইত না। অতএব আমবা বলিতে বাধ্য হইতেছি যে, পৃথিবী গোলাকার এবং এ সম্বন্ধে অস্ত যাহা কিছু যেখানেই বলা হোক না কেন, সে সমস্তই মিথ্যা।” এখানে পুৰাণকে উপেক্ষা করা হয় নাই, বরং অগ্ৰাহ্য কবা হইবে এবং তার ভাবাও বিশেষ প্রতাপূর্ণ নহ।

আর্যভট্ট বলেছেন, “চারটি উপাদানে পৃথিবী গঠিত ; ইহাবা মাটি, পানি, আগুন ও বাতাস। ইহাদের প্রত্যেকটি উপাদানের আকার গোল।”

বশিষ্ঠ ও লতা বলেন, “পাঁচটি উপাদানে পৃথিবী গঠিত ; ইহার মাটি, পানি, আগুন, বাতাস ও আকাশ। এই সমস্ত উপাদানই গোলাকার।”

বরাহমিহির

বরাহমিহির বলেন, “ইন্দ্রি-গ্রাহ্য সমস্ত পদার্থ হইতেই বুঝিতে পারা যায় যে, পৃথিবী গোলাকার ; ইহাব অশ্রু আকার হইতে পারে না । দুই অসম্ভাব্যেব মধ্যবর্তী স্থানে যেমন গোলাকার লৌহ অবস্থিত থাকে, তেমনি চন্দ্ৰিকা ইত্যাদি পাঁচটি উপাদানে গঠিত গোলাকার পৃথিবী তাবাসমূহের মধ্যে বতুলাকাৰে অবস্থিত । ইহাব পৃষ্ঠভাগ বৃক্ষ, নগর, বন, উপবন ইত্যাদি দ্বারা আচ্ছাদিত । স্ত্রুমেগস্তে দেবভাগণেৰ বাস-স্থান, নিম্নভাগে দৈত্যগণেৰ বাসস্থান ।”

আৰ্যভট্ট, পুলিণ, বশিষ্ঠ এবং লতা প্রত্যেকেই স্বীকার করেন যে, স্বৰ্গকোটিতে বখন মধ্যাহ্ন, রোমে তখন মধ্যবাত্রি, লঙ্কাতে তখন প্রাতঃকাল এবং সিংহপুৰে সাবাহ্ন । তাঁরা একথাও বলেন যে, পৃথিবী গোলাকার না হলে একপ হওয়া সম্ভব নয় ।

লতা বলেন, “পৃথিবীর যে কোন স্থান হইতেই আকাশের অর্ধাংশ মাত্র দেখা যায় । বতই উত্তরে যাওয়া যান, স্ত্রুমেগ পর্বত ও পৃথিবীর উত্তর মেরু ততই দিগন্তেব উপবে উঠিতে থাকে । ইহাদের যদি আকাশেব নীচেব দিকে বাইতে দেখা যান, তাহা হইলে বুঝিতে হইবে দৃষ্টিস্থানের অক্ষাংশ ক্রমেই দক্ষিণ দিকে যাইতেছে । পৃথিবীর উত্তরার্ধেব লোক কেবলমাত্র উত্তর মেরু দেখিতে পায়, দক্ষিণ মেরু দেখিতে পায় না । অনুকপভাবে দক্ষিণ মেরু অধিবাসীগণ দক্ষিণ মেরু দেখিতে পায়, উত্তর মেরু দেখিতে পায় না ।

ভারতীয় সিদ্ধান্তীগণ অধঃ বা নিম্নদিক অর্থে পৃথিবীর কেন্দ্রস্থল বলে স্বীকার করছেন । ব্রহ্মস্প্ত বলেন, “পণ্ডিতগণ বলেন, আকাশের মধ্যস্থলে পৃথিবী অবস্থিত, দেবতাদের বাসস্থান উর্ধ্ব’ স্ত্রুমেগ পর্বতে এবং দৈত্যদের বাসস্থান নিম্নদিকে বাড়বগুথে । ‘নিম্ন’ বলিতে ভাঁহাবা আপেক্ষিক নিম্নই বুঝাইয়াছেন । সমস্ত দিক হইতেই পৃথিবী একরূপ । পৃথিবীর সমস্ত জায়গায় লোকেই মাটিতে পা দিয়া মাথা উপবে দিয়া দাঁড়ায় । ভারী জিনিস সব জায়গাতেই মাটিতে পড়ে । পানির ধর্ম যেমন প্রবাহিত

হওরা, আগুনের বর্ষ যেমন দহন করা, তেমনি পৃথিবীর ধর্মও আকর্ষণ করা। কোন বস্তু যদি আরো নীচের দিকে ঝাইতে চায়, সে চেষ্টা কবিনা দেখিতে পাবে। পৃথিবীই সর্বনিম্ন স্থান। বীজ বেদিকেই উৎক্ষেপ করা ঝাউক না কেন, তাহা বা ভূ-পৃষ্ঠেই ফিবিয়া আসে।”

ব্রহ্মাহ্মিহিব বলেন, “পর্বত, সমুদ্র, নদী, বৃক্ষ, লতা, নগব, মানুষ ও দেবতা, সকলেই পৃথিবীর অধিবাসী। যমকোট এবং বোম যদি একে অজ্ঞের বিপবীত দিকে অবস্থিত হয়, তবে কেহই বলিতে পাবে না, কোনট উপরে এবং কোনট নীচে। উচ্চ-নীচ বলিয়া ভূ-পৃষ্ঠের কোন দিক নাই। একই কাবশে যখন এক স্থানকে নিম্ন বলা যায় না, তখন অন্য স্থানকে কেন নিম্ন বলা হইবে? সকলেই নিজে বলে, ‘আমি উপরে সে নীচে।’ কদম্বুলের পাপড়ি যেমন কদম্বপৃষ্ঠে সংযুক্ত থাকে, সকল মানুষই সেইরূপ ভূ-পৃষ্ঠে সংযুক্ত। এমন নহে যে, কাহাবো পা মাটিতে অথ কাহাবো মাথা মাটিতে। সকলেই মাটিতে পা রাখিয়া মাথা উঁচু করিয়া দাঁড়াই। পৃথিবী সকল পদার্থকেই তাহাব কেন্দ্রের দিকে আকর্ষণ করে; সেজন্য সমস্ত জাঙ্গা থেকেই পৃথিবীর কেন্দ্র নীচের দিকে এবং আকাশ উপরের দিকে।”

ভাস্করাচার্যও বলেন, পৃথিবী গোল এবং খুন্ডে নিববলয় অবস্থায় আছে। তিনি বলেন, “এই পৃথিবীর যদি কোন প্রাণীরূপ আধাব থাকিত, তাহা হইলে তাহাব একটি আধাব, আবার সেই আধাবের আর একটি আধাব আবশ্যক হইত। হুতবাং এই অনুমানে অনবস্থা দোষ ঘটিতেছে। যদি বলা হয় আধাবের শেষ আছে, তবে সেই শেষের আধারট নিজেই শক্তিতে স্থির আছে, বলিতে হইবে। সেই আধারটই যদি স্ব-শক্তিতে স্থির থাকতে পারে, তবে পৃথিবীই বা পারিবে না কেন? না পারিবার কোন কাবণও নাই।”

পৃথিবীর আকর্ষণ

পৃথিবীর আকর্ষণ সম্বন্ধে বিভিন্ন জ্যোতিষবিদ বিভিন্ন মত প্রকাশ

কবেছেন। আর্ষভট্ট বলেন, পৃথিবীর ব্যাস ৫০,০০০ যোজন। ববাহ বলেন, পৃথিবীর পরিধি ৩২০০ যোজন, অর্থাৎ ব্যাস প্রায় ১০১৯ যোজন। পৃথিবীর ব্যাসের পরিমাণে দুই জ্যোতির্বিদে বিবর্ত পার্থক্য দেখা যায়। পৃথিবীর ব্যাস লল্লেশ মতে ১০৫০ যোজন, পুলিশ ও সূর্যসিদ্ধান্ত মতে ১৬০০ যোজন, ব্রহ্মগুপ্ত মতে ১৫৮১ যোজন এবং ভাস্কর্য মতে ১৫৮১১ $\frac{১}{৪}$ যোজন।

পৃথিবীর ব্যাস সম্বন্ধে বিভিন্ন জ্যোতির্বিদের বিভিন্ন মতে ভাস্করাচার্য বিস্মিত হন। তিনি বলেন “পৃথিবী একই, অথচ আর্ষভট্ট প্রমুখ ঋষিগণ সেই একই পৃথিবীর বিভিন্ন ব্যাস পাইয়াছেন, ইহা খুব আশ্চর্য। তবে মনে হয় তাঁহাদের যোজনের পবিমাণ এক ছিল না। বিভিন্ন পণ্ডিতে বিভিন্ন পবিমাণের যোজন ব্যবহার করিতেন।”

পৃথিবীর ব্যাস থেকে তার পরিধি জানতে হলে π -এর মানের দরকার হয়। পরিধি ও ব্যাসের এই অনুপাত ভারতীয় পণ্ডিতগণ নির্ণয় করেন। সূর্যসিদ্ধান্ত ইত্যাদি গ্রন্থে অনুপাত $\sqrt{১০} : ১ = ৩.১৬২৩$ ধরা হয়েছে। আর্ষভট্ট, ব্রহ্মগুপ্ত প্রভৃতি জ্যোতির্বিদগণও এই মানই স্বীকার কবে নেন। ভাস্করাচার্য এই অনুপাতকে $২২ : ৭$ বলে মেনে নেন।

পৃথিবীর গতি

সিদ্ধান্তীগণের কেহ কেহ পৃথিবীর আঙ্গিক গতি স্বীকার করতেন। মনে হয় ‘পৃথিবীর নিজ অক্ষের উপর আবর্তন’ এই মতবাদ তাঁরা অল্প কোন সূত্র হতে পেয়েছিলেন, কিন্তু অনেকেই একে যুক্তিযোগ্য বিবেচনা করতেন না। ব্রহ্মগুপ্ত তাঁর ব্রহ্মসিদ্ধান্তে বলেছেন, “আকাশের জ্যোতিষ্ক-মণ্ডলীকে যে পূর্বদিক হইতে পশ্চিম দিকে বাইতে দেখা যায়, তাহা আকাশের মধ্যরেখার গতি নহ, বরং পৃথিবীর গতি।” কিন্তু বরাহ-মিহির তাহা অস্বীকার করেন। তিনি বলেন, “পৃথিবী যদি পূর্বদিক হইতে পশ্চিম দিকে ঘুরিতই, তাহা হইলে কোন পাখি আপন বাসা হইতে

উড়িয়া পশ্চিম দিকে গেলে আর কোন দিনই সেখানে ফিবিয়া আসিতে পারিত না।”

ব্রহ্মগুপ্ত অন্য এক জায়গায় বলেছেন, “আর্যভট্টের শিষ্যগণ বলেন, আকাশ স্থির এবং পৃথিবী গতিশীল। অনেকে এই মতবাদ খণ্ডন কবিত্তে চেষ্টা কবিয়াছেন। তাঁহারা বলেন, পৃথিবী যদি গতিশীল হইত, তাহা হইলে স্বক, পৰ্বত ইত্যাদি পৃথিবী হইতে পড়িয়া যাইত।” কিন্তু ব্রহ্মগুপ্ত এঁদের সঙ্গে একমত নন। তিনি বলেন, “সমস্ত ভাবী পদার্থই পৃথিবীর দিকে আকৃষ্ট হব, অতএব পৃথিবী গতিশীল হইলেও, কোন পদার্থই উহা হইতে পড়িয়া যাব না।”

ভারতীয় জ্যোতিষে সূর্য

বেশে সূর্য

ঋগবেদে বলা হযেছে, “সূর্য ঋতুগণ বিধান করিতে করিতে পুনঃপুনঃ জন্মগ্রহণ কবেন। সেই সূর্য দিনেব পতাকা অর্থাৎ জ্ঞাপনকর্তা; প্রত্যহ নৃতন হইবা প্রভাতেব অগ্নে আসিবা থাকেন।” এখানে দেখা যায় যে, বৈদিক ঋষিগণ জানতেন যে সূর্যের জন্মই ঋতুৰ পরিবর্তন হয়।

পুৰাণে সূর্য

পূর্বেই বলা হযেছে, পুৰাণকাবদের মতে সূর্যই পৃথিবীর নিকটতম গ্রহ। পুৰাণে বুধ, শুক্র, মঙ্গল, বৃহস্পতি ও শনির সাথে সূর্য এবং চন্দ্রকেও গ্রহ মনে করা হতো। এ ছাড়া চন্দ্রের পাতবিশুদ্ধককেও বাহ ও কেতু নামে দুই গ্রহ বলা হতো। সূর্যোদয় এবং সূর্যাস্তকালে আকাশে তারাদের অবস্থান লক্ষ্য কর্বে পৌরাণিক যুগের ঋষিগণ বুঝতে পাবেন যে, আকাশে তারাদের ভিতবে সূর্যের কোন নির্দিষ্ট স্থান নাই। প্রায় বাবোটি পুৰণিযাব পরে তাবাদের ভিতরে সূর্যের অবস্থানের পুনবায়ত্তি হব। এইভাবে দ্বাদশ সূর্যের কল্পনা কবা হয় এবং তাদের জন্মকাহিনীও রচনা করা হব।

রামাষণ, মহাভাবত এবং পুবাণ মতে, কশ্যপ ব্রহ্মার পৌত্র এবং মরীচিব পুত্র। কশ্যপ মুনিব তেরজন স্ত্রী ছিল; তাঁর এক স্ত্রীর নাম অদিতি। এই অদিতির গর্ভে বারোটি পুত্রসন্তান জন্মে; এদের নাম ইন্দ্র, উপেন্দ্র, অর্যমা, ধাতা, হুটী, পুবা, বিবস্বান, সবিতা, মিত্র, বরুণ, অংশু এবং ভগ। এঁরা দ্বাদশ আদিত্য নামে পরিচিত।

বিষ্ণুপুবাণে সূর্যকে বধে ভ্রমণ কবতে দেখা যায়। সূর্য পৃথিবীর মত স্থির নয়; আকাশে তাবামণ্ডলীর ভিতরে সূর্যের গতি আছে। সেই গতিব জ্ঞাত বথের কল্পনা করার দরকার হয়। সূর্যের রথের চক্র এক, নাভি তিন, অব পাঁচ, নেমি ছয়, অশ সাত এবং সাবধী অকণ। এখানে এক চক্র অর্থে বলা হয়েছে সূর্যপথ বা রাশিচক্র; অনেকে একে পূর্ণ এক বৎসবও বলে থাকেন। চার মাসের একটা দ্বি-ঋতুকে ভাগবত পুবাণে নাভি বলা হয়েছে; এই অর্থে এক বৎসবে বা এক রাশিচক্রে তিনটি নাভি আছে। অব অর্থে কি বুঝানো হয়েছে, বোঝা মুশ্কিল। পাঁচ বৎসবে একটি অধিমাस (পাঁচটি চন্দ্র বৎসব=পাঁচ সৌরবৎসব—১ মাস) বাদ না দিলে ঋতুব ঐক্য থাকে না। যোগেশচন্দ্র বাব মহাশয় একেই পাঁচ অন্ন বলে ব্যাখ্যা কবেছেন। সাত অশ অর্থে বায়ু-পুরাণে সপ্তবশ্মি বলা হয়েছে। কুর্মপুবাণে বলা হয়েছে, “সূর্যের সাতটি রশ্মি হাওয়া সাতটি গ্রহ আলোকিত। স্নঘুর বশ্মি হাওয়া চন্দ্র, বিশ্বকর্মা রশ্মি হাওয়া বুধ, বিশ্বপ্রবা হাওয়া শুক্ত, সংবদ বশ্ব হাওয়া মঙ্গল, অর্বাবন্ত হাওয়া বৃহস্পতি এবং স্বব হাওয়া শনিগ্রহ গুট হব। এ ছাড়া ঋষিকেশ রশ্মি হাওয়া নক্ষত্রসমূহ দীপ্তি পায়।”

সূর্যবথের যে বর্ণনা পুবাণে আছে, তা অত্যন্ত অদ্ভুত। এব কোন ব্যাখ্যা কেউ দেন নাই। পুবাণ মতে, সূর্যবথের আয়তন ১০০০ যোজন এবং ঈষদণ্ডের পরিমাণ ১৮০০০ যোজন। বথে একখানি মাত্র ঢাকা, তাতে দুইটি অঙ্গ। অঙ্গ দুইটি অসমান; একটির পরিমাণ ১,৫৭,৫০,০০০ যোজন এবং অণুটির পরিমাণ মাত্র ৪৫,৫০০ যোজন।

দিবারাত্র কি কাৰণে সংঘটিত হয়, তাৰ ব্যাখ্যা এইভাবে দেওয়া হৈছে : “প্রবহ বায়ু দ্বাৰা সূৰ্য জ্বলতাবাব সহিত নিবদ্ধ। এই প্রবহ বায়ুৰ সাহায্যে জ্বলতাবা, সূৰ্য এবং অন্যান্য গ্রহ-তাবাকে স্তমেক পৰ্বতের চার্নদিকে ঘুৰাইভেছে। স্তমেক পৰ্বতের যে পার্শ্বে সূৰ্য থাকে, সেই পার্শ্বেই বীপসমূহে দিবা এবং এবং তাহাব বিপৰীত দিকের বীপসমূহে ৰাতি সংঘটিত হয়। যে সমস্ত দীপে মধ্যাহ্ন তাহাদেব সমস্তে অবস্থিত বিপৰীত পার্শ্বেই বীপসমূহে তখন মধ্যাহ্নাতি এবং দুই পার্শ্বেই বীপসমূহে প্রভাত ও সন্ধ্যা। ৰাতি শেষ হইলে যে যে স্থান হইতে সূৰ্যকে দেখিতে পাওয়া যায়, সেই সমস্ত স্থানের পক্ষে তাহাই সূৰ্যোদয় এবং যে যে স্থান হইতে সূৰ্যকে দেখিতে পাওয়া যায় ন’, সেই সমস্ত স্থানে সূৰ্যাস্ত। বস্তুতঃ সূৰ্যের উদয় বা অস্ত নাই। দৰ্শন অৰ্থই উদয় এবং অদৰ্শন অৰ্থই অস্ত।”

সূৰ্যের গতি

পুৰাণ মতেও সূৰ্যের দুই প্রকাৰ গতি আছে—মৌল্লিক ও স্বাভাবিক। মৌল্লিক গতিকে পৃথিবীর আক্ষিক গতি বলেই মনে হয়। এই গতিতে সূৰ্য এক মুহূৰ্তে পৃথিবীর ত্রিশ অংশ (ডিগ্রী) পৰিমাণ স্থান অতিক্রম কৰে। কোন কোন পুৰাণকাৰের মতে ঐ সময়ে সূৰ্য ৫০ লক্ষ ১ হাজাৰ ষোড়শ গথ অতিক্রম কৰে। স্বাভাবিক গতি মৌল্লিক গতির বিপৰীত।

সিদ্ধান্তে সূৰ্য

ভারতীয় জ্যোতির্বিদগণ সূৰ্যের ব্যাস ও লম্বনের সাহায্যে তাৰ আয়তন ও দূরত্ব নির্ণয়ের চেষ্টা কৰেছেন। তাঁদের মতে সূৰ্যের দৈনিক গতিৰ এক-পৰ্যায়শ তাৰ পৰম লম্বন। এইভাবে ভাস্করের মতে সূৰ্যের পৰম লম্বন ৩ মিনিট ৫৬ সেকেন্ড। এতে সূৰ্যপথের ব্যাসার্ধ হয় ৬৮৯৩৭৭ যোজন। ভাস্করের মতে সূৰ্যবিধের ব্যাস ৩২ ডিগ্রী ৩১ মিনিট ৫০ সেকেন্ড। এ থেকে তিনি সূৰ্যের ব্যাসের পৰিমাণ নির্ণয় করেন ৬৫২২

যোজন। অর্থাৎ তাঁর গণনা মতে সূর্যের ব্যাস পৃথিবীর ব্যাসের প্রায় ৪ ভগ্ন মাত্র। সূর্যসিদ্ধান্ত মতে, সূর্যের ব্যাস ৬৫০০ যোজন।

ভারতীয় জ্যোতিষে চন্দ্র

বেদে চন্দ্র

চন্দ্র সম্বন্ধে ঋগবেদে বলা হয়েছে, “আদিত্য বস্মি এই গমনশীল চন্দ্র-মণ্ডলে অন্তর্হিত হইতেছে (সূর্যকিরণ) এইরূপে পাইয়াছিলেন।” এব অর্থ কি, জানা অত্যন্ত দুস্থ। যোগেশচন্দ্র রায় মহাশয় এ থেকে প্রমাণ কবতে চেষ্টা করেছেন যে, “বৈদিক যুগের ঋষিগণ জানিতেন যে, সূর্য-কিরণে চন্দ্র দীপ্তিমান হয়।”

পুরাণে চন্দ্র

চন্দ্রের উৎপত্তি সম্বন্ধে পুরাণে নিম্নরূপ উপাখ্যান বর্ণিত আছে :

“একদা দূর্বাসা ঋষি পৃথিবীতে ভ্রমণ কবিতে করিতে কোন বিজ্ঞা-ধরীর হস্তে সান্ত্বনক পুষ্পেব একটি দিব্যমালা দেখিতে পাইলেন। ঐ মালাব সৌন্দর্যে ও সুগন্ধে আকৃষ্ট হইয়া তিনি ঐ বিজ্ঞাধরীর নিকট ঐ মালাটি প্রার্থনা করিলেন। বিজ্ঞাধরী প্রণিপাত করিয়া উহা তাঁহাকে প্রদান করিল। দূর্বাসা ঐ মালা মস্তকে পরিধান করিয়া মেদিনী পরি-ভ্রমণ করিতে লাগিলেন। এমন সময়ে দেবরাজ ইন্দ্র তাঁহাব ঐরাবতে আবোধন কবিল। দূর্বাসার সম্মুখে উপস্থিত হইলেন। মুনিবর সেই মালা আপন মস্তক হইতে লইয়া দেবরাজের দিকে নিক্ষেপ কবিলেন। ইন্দ্র ঐ মালা ধারণ কবিল। ঐরাবতের মস্তকে স্থাপন কবিলেন। মালার সুবাসে আকৃষ্ট হইয়া ঐরাবত ঐ মালা আপন শূণ্ডে জড়াইয়া ভূমিতলে নিক্ষেপ করিল। মালার এই দূর্বশা দেখিয়া দূর্বাসা ঋষি অত্যন্ত ক্রুদ্ধ হইলেন এবং ইন্দ্রকে অভিশাপ দিয়া বলিলেন, ‘রে দুহাওয়া বাসব! তুমি এত গবিত হইয়াছ যে, আমার দেওয়া মালাকে অভিনশন করিলে না।’

ইহা প্রসাদ বলিয়া আমাকে প্রদীপাত করিলে না, বরং ইহাকে তোমাব
হস্তী ভূমিতলে নিক্ষেপ করিয়া অবমাননা করিল। আমি অভিশাপ দিতেছি
যে তোমাব ত্রৈলোক্য লক্ষ্মী বিনাশপ্রাপ্ত হইবে।” (বিক্রমপুরাণ ১।৯)

দুর্বাসার অভিশাপে লক্ষ্মী স্বর্গ থেকে বিচ্যুত হয়ে সমুদ্রতলে প্রবেশ
করেন। এখানকার দেবতা ও অশুরগণের মধ্যে ভীষণ যুদ্ধ হয়। লক্ষ্মী-
হার্য হলে দেবতারা হতবল ও হতবুদ্ধি হলে পড়েন এবং অশুরগণের
সাথে যুদ্ধে বিশেষ সুবিধা করতে পাবেন না। তখন নানাবিধে পরা-
মর্শে দেবতাগণ অশুরদেব সাথে সন্ধি করেন এবং তাদের মোক্ষ দেখানো
হয় যে, কীরোর সাগর মনন করলে যে অমৃত উঠবে, সেই অমৃত
পান করলে অমর হওয়া যাবে। সবল অশুরগণ কুটিল দেবতাদের
কথায় বিশ্বাস করে সন্ধি করে এবং কীরোর সাগর মনন করতে বাজী
হয়। কুর্মেব পিঠের উপর মনন পর্বত বেঁচে অনন্ত বাসুকীকে মনন-
রত্নরূপে ব্যবহার করে। দুষ্টবুদ্ধি দেবতাগণ বাসুকীকে লোভের দিকে
ধবলেন আর অশুরদেব দেখে হালো ফণার দিকে। ঘর্ষণের ফলে
বাসুকীর ফণা থেকে বিস্ফোরিত নিঃশ্বাস বেরিয়ে অশুরগণকে নির্জীব করে
ফেলল। ক্রমে তা’রা যখন প্রায় মবার মত হয়ে পড়লো, তখন দেবতা
ব্রহ্ম ষটি বর্ষণ করে তাদের সজীব করে তুলে আবার ঘর্ষণের কাজে
লাগিয়ে দিলেন। দেবতার কি অপার মাহাত্ম্য ! এই মননের ফলে
কীরোর সাগর থেকে চতুর্থবারে চন্দ্রের উৎপত্তি হয়। তারপর ঐরাবত
হস্তী, উট, শ্রাবা অশ্ব, অমৃতভাণ্ড হস্তে ধনন্তরী এবং সর্বশেষে লক্ষ্মীর
উদয় হয়। ধন, বস্তু, হস্তী, অশ্ব, যা কিছু ওঠে, দেবতার সন্তান আগে
থেকেই হস্তগত করেন। কিন্তু যত নির্বোধ এবং সরলই হোক না কেন,
অশুরগণ যখন দেখল, দেবতারা তাদের কিছুই দিচ্ছে না, তখন অমৃত-
ভাণ্ড ধনন্তরীর হাত থেকে কেড়ে নিল। দেবতাগণ দেখলেন, বড় বিপদ !
তখন ব্রহ্মারূপে গোপিনীমোহন, ভগবানের অবতার, শ্রীকৃষ্ণ দেব এক
মোহিনী রমণীর রূপ ধরে সেখানে উপস্থিত হলেন। একে শ্রীকৃষ্ণ,
রমণী হল কলার কোন কিছুই তার অজ্ঞাত নয়, তার উপরে তিনি

ভগবান ; রমণী বধু যখন ধরেছেন, তখন তাঁকে দেখে জিভুবন স্তম্ভ হবে গেল ; সবলপ্রাণ অশ্বর তো হতবাক । আর এই জিভুবন মোহিনী নারী যখন চটুল কটাক্ষে দৈত্যদের সবাইকে আদর ক'রে জড়িয়ে ধরে বললেন, ভাঙটা তাঁকে দিতে, তখন অশ্ববগণ যন্ত্রমুগ্ধের মত অশ্বতের ভাঙ তাঁর হাতেই দিল । শ্রীকৃষ্ণ ভগবান ! সকলের দিকেই তাঁর সমান নজর । তাই বললেন, অশ্বত দেবতাদৈত্য সবাইকে ভাগ কবে দেবেন । এক সারিতে দেবতাবা বসলেন, অশ্ব সাবিতে বসলো দৈত্যবা । ভগবান শ্রীকৃষ্ণ বললেন, দেবতাবা জ্যোষ্ঠ, পুতবাং তাদেব দিকেই আগে অশ্বত দেওয়া হবে । রমণী কটাক্ষেব জয় হলো ; অশ্ববগণ তাতেই রাজী হলো । দেবতাদেব সারিতে অশ্বত বিলিবে দেওয়াব পরে যেটুকু অশ্বত অবশিষ্ট থাকলো, ভগবান শ্রীকৃষ্ণ নিজেই সেটুকু পান করলেন । অর্থাৎ অশ্ববগণ কিছুই পেল না, জিভুবন মোহিনী বিলোল কটাক্ষ ছাড়া । বিষ্ণুপুত্রাণ থেকে পরবর্তী ঘটনা উল্লেখ করা বাক—“ইতিমধ্যে দেবতাদেব মধ্য হইতে সূর্য ও চন্দ্র বলিবা উঠিলেন, বাহ নামে দৈত্য দেবতাদের সারিতে বসিবা অশ্বত পান কবিয়াছে । ইহা শূনিবা নারায়ণ হৃদদর্শন চক্র বাবা বাহব মাথা কাটবা ফেলিলেন । কিন্তু যেহেতু বাহ অশ্বত পান কবিয়াছিলেন, সেজন্ত সে অমর হইরা রহিল । তাহাব মাথাব অংশ রাহ এবং দেহেব অংশ কেতু হইরা অমর হইবা থাকিল । চন্দ্র ও সূর্য তাহাদেব দেখাইবা দিবাছিল বলিবা বাহ এবং কেতু এখনও তাহাদেব পশ্চাদ্ধাবন করে এবং পর্বে পর্বে তাহাদের গ্রাস করে । বাহ বিষ্ণুর নিকট যাইবা জিজ্ঞাসা কবিল, কি দোষে তাহার শিরশ্চিব কবা হইয়াছে । বিষ্ণু কোন উত্তর না দিবা তাহাকে আকাশে স্থাপন করিলেন ।”

কেহ কেহ বলেন, চন্দ্র ও সূর্যেব জ্ঞাব বাহরও শবীব আছে, কিন্তু কালো বং-এর জন্ত আকাশে দেখা যাব না ; এবং আদি পিতা ব্রহ্ম আদেশ কবেন যে, কেবলমাত্র গ্রহণেব সময় ছাড়া অস্ত্র কোন সময় আকাশে একে দেখা যাবে না । আবাব কেহ কেহ বলেন, বাহব মাথা সাপের মাথার মত এবং লেজও সাপেব লেজেব মত ।

দেবতা ও অসুৰদেব সংগ্ৰামে ও সন্ধিকালে নাবায়ণ ও শ্ৰীকৃষ্ণেৰ অতি স্থল পক্ষপাতিত্বে আমরা মৰ্ত্যলোক কেবলমাত্ৰ মৰ্মাহতই হই না, দেবতাদেব দেবত্বে মোবভবভাবে সন্নিহান হব পড়ি। এ সমস্ত বক্তব্য বাদ দিলেও, জ্যোতিৰিষ্কাৰ ব্যাপ্যাবেও উপবেৰ কাহিনী নেহাৰেং বাজে। চন্দ্ৰেৰ উৎপত্তি বা আবিষ্কাৰেৰ জন্ত কোন মনস পৰ্বত দিবে ক্ৰীৰোদ সাগৰ মনন কৰবাৰ প্ৰযোজন ছিল না। সূৰ্যেৰ জ্বাৰ চন্দ্ৰেৰ আবিষ্কাৰেৰ জন্তও কোন কাহিনীৰ প্ৰযোজন হব না। বোগেশচন্দ্ৰেৰ মহাশয় নানা প্ৰকাৰ অৰাণ্ডৰ আলোচনা ক'ৰে অনেক কষ্টপ্ৰদ ব্যাখ্যা দেওবাৰ বুধা চেষ্টা কৰেছেন। এতে কোন কিছুই পৰিষ্কাৰ হব নাই।

গ্ৰহণ

উপবে বাহু এবং কেতুৰ পৌৰাণিক উপাখ্যান বলা হবেছে, এবং সেই সন্ম চন্দ্ৰ ও সূৰ্যগ্ৰহণেৰ ব্যাখ্যা দেওবাৰও চেষ্টা কৰা হবেছে। পুৰাণ মতে, বাহু ও কেতু গ্ৰহে সন্ম কৰে। বাহুৰ বধ ধুসৰ বৰ্ণেৰ, তাতে আটটি কৃষ্ণবৰ্ণেৰ অংগ আছে। কেতুৰ বধেৰ আটটি অংগ পলাল ধূস্ৰেৰ জ্বাৰ অথবা লাক্ষাবৰ্ণেৰ জ্বাৰ বক্তবৰ্ণ। সন্মবেৰ জ্বাৰ কৃষ্ণবৰ্ণেৰ অংগ আৰু পলাল ধূস্ৰেৰ বৰ্ণেৰ মত অংগকে বোগেশবাৰু ছায়া বলে প্ৰতিপন্ন কৰবাৰ চেষ্টা কৰেছেন। পৌৰাণিক কাহিনীকে আধুনিক অৰ্থ দিতে বাওবা শূন্য কষ্টকৰনা এবং গোঁড়া ধুঁতা ছাড়া আব কিছু নথ। চন্দ্ৰ ও সূৰ্যেৰ গতি আছে। এদেব গ্ৰাস কৰতে হলে বাহু ও কেতুকে এদেব পশ্চাচ্ছাবন কৰতে হব, অতএব এদেৰও গতি আছে। আব সেই গতিৰ জন্ত গ্ৰহেৰ প্ৰযোজন, আব সেই বধ টানতে অংগেৰ কৰনা কৰা এমন বিশেষ কিছু নথ। এৰ মধ্যে পৃথিবীৰ ছায়াকে টেনে আনবাৰ প্ৰযাসকে পৌজামিল দেওবাৰ চেষ্টাব বেশী কিছু বলা যায় না। পুৰাণ মতে, বাহু ও কেতু দুইটি গ্ৰহ, কিন্তু ব্ৰহ্মাৰ আদেশে তা'বা অদৃশ্য।

চন্দ্রের কলা

পুবাণ মতে, “দক্ষ বা প্রজাপতি প্রস্তুতিকে বিবাহ করেন। তাঁহাদের অনেকগুলি কন্যা হয়। ইহাদের ভিতরে ১০ জনকে স্বর্ষ, ১৩ জনকে কন্যগণ এবং ২৭ জনকে চন্দ্র বিবাহ করেন। (অন্য মতে, চন্দ্র প্রজাপতি ৩৩ জন কন্যাকে বিবাহ করেন। ইহাদের মধ্যে কৃত্তিকাতে ৭ জন এবং অন্তর ২৬ জন।) প্রজাপতি আদেশ করেন, চন্দ্রকে এক একদিন এক এক জীব সঙ্গে বাস করিতে হইবে। কিন্তু চন্দ্র তাহাব সমস্ত জীব মধ্যে রোহিণীকেই বেশী ভালবাসিতেন এবং তাহাব সহিতই অধিক সময় কাটাইতেন। এজন্য অন্ত জীগণ হিংসাপববশ হইয়া প্রজাপতিব নিকট চন্দ্রের এই পক্ষপাতিক্ষেব বিকল্পে নালিশ করিলেন। প্রজাপতি চন্দ্রকে অনেক বুঝাইতে চেষ্টা করিলেন, কিন্তু কিছুতেই যখন তাহাব সংশোধন হইল না, তখন তাহাকে অভিশাপ দিলেন। ফলে চন্দ্রের বস্মাবোগ (আল-বেকনী বলেন, কুষ্ঠবোগ) হয় এবং দিনেদিনে তাহাব শরীর ক্ষয় হইতে থাকে। সেইজন্য পূর্ণিমার পূর্ণ-বৌবন-চাঁদের দিনদিন হ্রাস পাইতে দেখা যায়।”

চন্দ্রের কলা-পুষ্টিব অস্তরূপ কাবণও পুবাণে আছে। “চন্দ্রের কিরণে স্নান আছে, সেজন্য তাব এক নাম স্নানশু। পূর্ণবৌবনা চন্দ্রের স্নান দেবগণ ও পিতৃগণ পান করেন, সেজন্য তাব শরীর ক্ষীণ হয়। এইভাবে স্নান পান করতে করতে মাত্র যখন দুই কলা অবশিষ্ট থাকে, তখন চন্দ্র সূর্যমণ্ডলে প্রবেশ করে। যখন সে অমা নামক সূর্যবাসিতে বাস করে, সেই সময়কে অমাবস্তা বলে। যখন এক কলা মাত্র অবশিষ্ট থাকে, তখন স্নান নামক সূর্যবাসি হাবা চন্দ্র পরিস্ফুট হয়। কক্ষ প্রতিপদ থেকে আবস্ত ক’বে দেবতাগণ চন্দ্রকে যে পরিমাণ শোষণ করেন, শুল্ক প্রতিপদ থেকে আরম্ভ করে সূর্য সেই পরিমাণে কিরণ হাবা পবিপুট করেন। এইভাবে অর্ধমাসে সঞ্চিত স্নান দেবতাগণ পান করেন। সূর্যমণ্ডলে প্রবেশের পূর্বে চন্দ্র প্রতিদিন জলে বাস করেন, পবে লতাসমূহে অবস্থান করেন, অবশেষে সূর্যে গমন করেন। চন্দ্র যখন লতাসমূহে

অবস্থান করেন, সেই সময়ে যদি কেহ লতা ছেদন করে, এমনকি লতাব একটা পাতাও ছেদন করে, তবে সে ব্রহ্মহত্যা নামক পাতক প্রাপ্ত হয়।”

সিদ্ধান্তে চন্দ্র

ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞান চন্দ্রের স্থান সর্বপ্রধান। পূজা, পার্বণ ইত্যাদি পালনে তিথি-নক্ষত্র বিবেচনা করার প্রয়োজন হয়। সূর্যের কিরণ চন্দ্রে প্রতিফলিত হয় বলেই যে চন্দ্র উজ্জ্বল দেখায়, ভারতীয় জ্যোতির্বিদগণ এ সমস্ত জানতেন বলেই মনে হয়। অবশ্য আর্যভট্ট প্রমুখ সকল সিদ্ধান্তীই বলেন যে, চন্দ্রের শীতল পানিতে সূর্যের কিরণ প্রতিফলিত হয় বলেই চন্দ্রকিরণ শীতল। সকল সিদ্ধান্তেই বলা হয়েছে যে, চন্দ্রে পানি আছে।

বরাহমিহির বলেন, “সূর্যের অর্ধঃস্থ চন্দ্রে উপরে সূর্যরশ্মি পতিত হয় বলিয়া তাহার অর্ধভাগ মাত্র শুক্লবর্ণ দেখায়। বৌদ্ধশিত কুন্তেব পশ্চাদভাগ যেমন নিম্ন ছায়ায় আবৃত থাকে, তেমনি চন্দ্রের অপবার্ধ নিম্ন ছায়াবশতঃ নিম্নতঃ কৃষ্ণবর্ণ থাকে।”

এখানে চন্দ্রকে পানিপূর্ণ কলসীর সাথে তুলনা করা হয়েছে। এ ছাড়াও বলা হয়েছে যে, চন্দ্রের এক অর্ধ সর্বদা শুক্লবর্ণ এবং অপর অর্ধ সর্বদা কৃষ্ণবর্ণ। চন্দ্রের একই অর্ধ সর্বদা পৃথিবীর দিকে থাকে এবং আমরা সর্বদা চন্দ্রের একই অর্ধ দেখি, এ বিষয়ে ভারতীয় জ্যোতির্বিদগণের ধারণা বিশেষ স্পষ্ট ছিল না।

চন্দ্রের পূর্বদিকের গতি বুঝতে খুব সূক্ষ্ম পর্ববেক্ষণের প্রয়োজন হয় না। তাবাসের ভিতরে চন্দ্রের অবস্থান তুলনা করলেই দেখা যায়, চন্দ্র অনেকটা পূর্বদিকে সরে এসেছে। সিদ্ধান্তীগণ এই গতির পরিমাণ নির্ণয় করেছেন। সূর্যসিদ্ধান্ত মতে, ভগন-ভোগন কাল অর্থাৎ তারার মধ্যে চন্দ্রের পরিভ্রমণ কাল ২৭°৩২১৬৭ মধ্যম সাবন দিন। আধুনিক

পৃথিবীপৃষ্ঠে দৃষ্টার অবস্থান হতে সূর্যের অবস্থান পর্যন্ত বৈখিকে দৃকসূত্র বলে। উপরের চিত্রে ‘দর’ দৃকসূত্র।

অমাবস্যাতে চন্দ্র ও সূর্য গর্ভসূত্রে অবস্থান করে, অর্থাৎ ভূ, চ, ব একই সরলরেখায় অবস্থিত হয়। কিন্তু সেই সময়ে পৃথিবীপৃষ্ঠ হতে চন্দ্রকে দৃকসূত্র হতে লবিত দেখা যায়। এজন্য চ-চ’ চাপকে লম্বন বলে। যখন চন্দ্র বা সূর্য ঋ-বিন্দুতে অবস্থান করে, তখন গর্ভসূত্র ও দৃকসূত্র এক হয়। এজন্য ঋ-বিন্দুতে কোন লম্বন নাই।

এইভাবে গণনা করে ভারতীয় জ্যোতির্বিদগণ চন্দ্রের লম্বন চন্দ্রের দৈনিক গতিবেগের পঞ্চদশাংশ (১৫) অর্থাৎ ৪৮।৪৬ কলাদি (৪৮ মিনিট ৪৬ সেকেন্ড) পেয়েছিলেন। চন্দ্রের পথ স্বতাকার নহে, সেজন্য তাব লম্বনও সর্বত্র স্থির নহে; কোন সময়ে বেশী, আবার কোন সময়ে কম হয়। সূর্যসিদ্ধান্ত মতে চন্দ্রের পরম লম্বন ৫৩ কলা (মিনিট), ২০ বিকলা (সেকেন্ড)। এথেকে সূর্যসিদ্ধান্তে চন্দ্রের দূরত্ব নির্ণীত হইবে ৬৪৬৭ ভূ-ব্যাসার্ধ। আধুনিক জ্যোতির্বিজ্ঞা মতে, চন্দ্রের পবন লম্বন ৫৭ মিনিট ৩ সেকেন্ড এবং দূরত্ব ৬০ ভূ-ব্যাসার্ধ।

ভারতীয় জ্যোতিষে গ্রহ

অতীত প্রাচীন জ্যোতির্বিজ্ঞান মত ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞানে বুধ, শুক্রে, মঙ্গল, বৃহস্পতি ও শনিব সঙ্গে সূর্য ও চন্দ্রকে গ্রহ বলা হাড়া, বাহ ও কেতু নামে আরো দুইটি গ্রহের কল্পনা করা হতো। এই বাহ এবং কেতু সূর্যপথ ও চন্দ্রপথের দুইটি ছেদবিন্দু হাড়া আর কিছু নব। চন্দ্রের উপাখ্যানের সঙ্গে বাহ ও কেতুর কথাও বলা হইবে।

সূর্য, চন্দ্রকে কেন গ্রহ বলা হইবে, যোগেশবাবু তাব নানা প্রকার ব্যাখ্যা দেখাব চেষ্টা করেছেন। কিন্তু অতীত সমস্ত প্রাচীন জ্ঞাতি যেখানে সূর্য, চন্দ্রকে গ্রহ বলেছেন, হয়তো বা অতীত গ্রহের মত এদেরও তাবাদেব ভিতবে গতি দেখেই এমন মনে করা হইবেছিল, সেখানে ব্যাখ্যা দিবে planet এবং গ্রহের পার্থক্য বোঝানোর চেষ্টা

করার কোন প্রয়োজন ছিল না। যোগেশবাবু বলেছেন, যে গতি গ্রহণ করে, সে-ই গ্রহ ; অতএব এখানেও সেই একই ব্যাপার। আবাব বাহ, কেতুর বেলায় গতি গ্রহণ ব্যাখ্যা না দিয়ে তিনি ‘গ্রহণ’ অর্থে ‘আক্রমণ’ বলেছেন। সূর্য ও চন্দ্রকে আক্রমণ করে, সে জগতই তাঁ’রা গ্রহ।

বেদে গ্রহ

বেদে কোথাও ‘গ্রহ’ শব্দটি পাওয়া যায় না। তবে নানাস্থানে শুক্ত ও বৃহস্পতি নামের উল্লেখ আছে। “বলবান সৃষ্টিকারক সিন্ধাক বৃহস্পতিকে যজ্ঞগৃহে স্থাপন করে ; তিনি গৃহের মধ্যে অবস্থিত হইয়া সর্বত্র প্রভাব বিস্তার করিতেছেন। তিনি হিরণ্যবর্ণ ও দীপ্তিমান। আমরা তাঁহার পূজা করি।” (ঋকবেদ ৫/৪৩/১২)

শুক্ত এবং বৃহস্পতি এত উজ্জল যে, এ দুইটি অতি সহজেই দৃষ্টি আকর্ষণ করে। বৈদিক যুগের স্মরণ আকাশ পর্যবেক্ষণ করে থাকলে, এই দুইটি উজ্জল জ্যোতিককে নিশ্চয়ই লক্ষ্য করেছিলেন, তবে এনেব যে বিশেষ গতি আছে, সে কথা জানতেন বলে মনে হয় না।

পুরাণে গ্রহ

বুধ

বুধের জন্ম সম্বন্ধে দুইটি ভিন্ন উপাখ্যান পাওয়া যায়। একটিতে বলা হয় যে, “কন্দের প্রথমে রত্না ইচ্ছা কবিলেন যে, তাঁহার নিজের মত একটি পুত্র হউক। এই ইচ্ছা মাত্র তাঁহার কোলে নীল-লোহিত বর্ণের একটি পুত্রের আবির্ভাব হইল। আবির্ভাব মাত্রই এই কুমার বোদন ও দ্রবণ (এদিক ওদিক দৌড়াদৌড়ি) করিতে লাগিলেন। রত্না ভিজ্ঞাসা কবিলেন, তুমি বোদন ও দ্রবণ কবিতেছ কেন? কুমার উত্তর করিল, ‘আমার পরিচয় কি? আমার নাম দাও।’ তখন সর্বস্রষ্টা প্রজাপতি বলিলেন, ‘তুমি বোদন ও দ্রবণ কবিতেছ হেতু তোমার নাম হউক রুদ্র। আর বোদন করিও না। ধৈর্য অবলম্বন কর।’ কিন্তু কুমার

তাহাতেও নিবৃত্ত না হইয়া আরও সাতবার রোদন করিতে পিতামহ তাহাকে আবে সাতটি নাম দিলেন। এই আট নাম অনুসারে তাহাকে আট পত্নী, আট সন্তান এবং আট স্থান প্রদান করা হইল। এই আটটি নাম রুদ্র, ভব, সর্ব, মহেশান, পশুপতি, ভীম, উগ্র ও মহাদেব। ইহাদেব অবস্থান হইল যথাক্রমে সূর্য, জল, মহী, বহি, বায়ু, আকাশ, দীক্ষিত ব্রাহ্মণ ও সোম। ইহাদেব আটজন স্ত্রী নাম যথাক্রমে সূর্বনা, উমা, স্নকেশী, অপবানিবা, স্বাহা, দিক, দীক্ষা ও বোহিনী। এই আট পত্নী গর্ভে আট পুত্রের জন্ম হয়; ইহাদেব নাম যথাক্রমে শনৈশ্চব, (শনি), শূক, লোহিতাজ (মঙ্গল), মনোজব, কল, স্বর্গ, সন্তান ও বৃষ।”

এইভাবে বৃষ, শূক, মঙ্গল ও শনির স্রষ্টার একটি কাহিনী পাওয়া যায়। কপ্তেব স্থান সূর্য এবং এগুলি কপ্তেব সন্তান। অতএব কটকল্পনা ক'বে যোগেশচন্দ্র বাম মহাশয় এব ব্যাখ্যাতে বলেছেন, এই গ্রন্থ চারটি সূর্য দ্বারা উদ্ভূত এবং এদের সাথে সূর্যের সবচেয়ে নিম্নরূপ আছে।

বিকৃপুবাণেব চতুর্থ অংশের ষষ্ঠ অধ্যায়ে বুধের জন্ম সবচেয়ে নিম্নরূপ কাহিনী বর্ণিত আছে :

“ভগবান নাভাগণেব নাভিগণ্য হইতে সমুৎপন্ন অস্ত্র ধোনি ব্রহ্মার পুত্র অত্রি। অত্রির পুত্র চন্দ্র। চন্দ্রকে ভগবান নক্ষত্র, ওষধি এবং বিজগণের উপরে আধিপত্য প্রদান করেন। চন্দ্র রাজসূর্য যজ্ঞ কবেন। এই রাজসূর্য যজ্ঞের প্রভাবে এবং নক্ষত্র, ওষধি ও বিজগণের উপরে আধিপত্যের প্রভাবে চন্দ্রের মনে অহংকাষ হয়। চন্দ্র অহংকাষে ক্ষীণ হইয়া দেবভক্ ‘বৃহস্পতির পত্নী তাবাকে হরণ করেন। বৃহস্পতি ব্রহ্মাকে জানাইলেন। তাবাকে ফিরাইয়া দিবার জন্ত ব্রহ্মা চন্দ্রকে বাববার অনু-রোধ কবিলেন, কিন্তু চন্দ্র কিছুতেই তাহাকে পরিত্যাগ কবিলেন না। বৃহস্পতি যেমন দেবতাদের স্তব্ধ, শূক্ তেমনি অশ্বরদের স্তব্ধ। সেজন্ত বৃহস্পতির সহিত শূক্‌র শক্রতা ছিল। শূক্ চন্দ্রকে সহায়তা কবিলেন এবং উৎসাহ দিতে লাগিলেন। শূক্‌র সহিত সমস্ত অশ্ব ও দানব

চন্দ্রের পক্ষ লইল। অল্পপক্ষে দেববাজ ইচ্ছা সমস্ত দেবসৈন্য লইয়া
 বৃহস্পতির পক্ষে দাঁড়াইলেন। বৃহস্পতি-পত্নী তাবাব জন্ম এইভাবে
 ভীষণ যুদ্ধ হইল এবং সেজন্ম এই যুদ্ধ ‘তারকাময় সংগ্রাম’ বলিয়া আখ্যাত
 হইল। এই ভীষণ সংগ্রামে সমস্ত লোক সম্বলিত হইয়া রজ্জ্বাব শবণাগর
 হইল। তখন ভগবান রজ্জ্বা, শূক্ৰ, শঙ্কর, অশ্বত্থ ও দেবগণকে নিবৃত্ত
 কবিয়া তাবাকে বৃহস্পতির হস্তে সমর্পণ কবিলেন। কিন্তু ইতিমধ্যে তাবা
 গর্ভবতী হইয়াছিলেন। তাহা দেখিয়া বৃহস্পতি তাবাকে বলিলেন,
 আমার ক্ষেত্রে অল্প ব্যক্তির ঔষধজাত পুত্র ধারণ কবা তোমার উচিত
 নহে; তুমি ইহাকে পরিত্যাগ কর।’ বৃহস্পতি এই কথা বলিলে পতি-
 র্নতা তাবা পতিব্যকো সেই গর্ভ ঈমিকা স্তম্ভে পবিত্যাগ কবিলেন।
 পবিত্যাগ হইবামাত্র গর্ভস্থ বালক স্বকীয় কান্তি দাবা দেবগণেরও তেজের
 অভিশব কবিতা বিবাজ কবিতো লাগিল। তখন বৃহস্পতি ও চন্দ্র উভয়েই
 সেই কুমারকে সম্ভানরূপে পাইতে ইচ্ছা প্রকাশ কবিলেন। দেবগণ সলিহান
 হইয়া তাবাকে জিজ্ঞাসা করিলেন, ‘হে অতি স্নেহে, তুমি সত্য কবিয়া
 বল, এই সম্ভান কাহাব? বৃহস্পতির না চন্দ্রের?’ দেবগণ এই কথা
 বলিলে, তাবা লজ্জাব কিছুই বলিতে পারিলেন না। অনেকবার জিজ্ঞাসা
 করিয়াও দেবভাগণ যখন উত্তর পাইলেন না, তখন সেই কুমার জননীকে
 অভিষাপ প্রদান কবিতো উদ্ভূত হইয়া বলিল, ‘অধি দুই স্বভাবে জননী!
 কেন আমার পিতার নাম প্রকাশ কবিতোছ না? অলীক লজ্জাবতী!
 তোমার শাস্তি আমি এই প্রকাষে প্রদান কবিতোছি যে, আর কেহ
 তোমার স্মার গম্ব ভাবিণী হইবে না।’ অনন্তর ভগবান পিতামহ
 সেই কুমারকে নিবৃত্ত কবিয়া তারাকে বলিলেন, ‘বৎসে! বল এই পুত্র
 কাহাব? চন্দ্রের না বৃহস্পতির।’ এইভাবে জিজ্ঞাসিত হইয়া তারা
 লজ্জাজড়িত ভাবে বলিলেন, ‘চন্দ্রের’। তারপৰ চন্দ্র সেই কুমারকে
 আলিঙ্গন করিয়া বলিলেন ‘হে বৎস! সাধু, সাধু! তুমি প্রাজ্ঞ বটে,
 সেইজন্তে তোমার নাম হইল বৃথ’।

মঙ্গল

বুধৰ জন্মস্থানত দেখা গৈছে যে, আটবাব বোদনে কদ্দেব আটটি নাম হয়। এই আটটি নামেব একট সৰ্ব, এব স্থান মহী। সৰ্বের জী স্নকেশীৰ গৰ্ভে লোহিতাঙ্গ বা মঙ্গলেব জন্ম হয়। লিঙ্গপুৰাণ বলেন, “মঙ্গল অগ্নিৰ পুত্র; বিকেশী নায়ী পত্নীৰ গৰ্ভে এব জন্ম। ইনি লোহিতাঙ্গ অৰ্থাৎ লালবৰ্ণের এবং যুবা।” পৰাশর বলেন, “সৃষ্টিৰ উদ্দেশ্যে অতি পুৰাকালে প্রজাপতি নিজের তেজ হইতে অগ্নি নির্গত করিয়া তাহা দ্বাৰা হোম কৰেন। সেই অগ্নি পৃথিবীতে গমন কৰিয়া পৃথিবীৰ সমস্ত অগ্নিৰ সহিত মিলিত হইয়াছিল। এজন্য ইহাকে প্রজাপত্য ও ভৌম বলা হয়। ব্রহ্মাৰ আদেশে ভৌম ভূ-চক্রে বিচৰণ কৰিতে কৰিতে বক্রগতি লাভ হইয়াছিলেন।” মনে হয়, মঙ্গলেব লালবৰ্ণ এবং গ্রহসমূহেব বক্রগতি পৰ্যবেক্ষণেব ফলেই এই সমস্ত উপাখ্যানের সৃষ্টি হয়।

শুক্র

শুক্র অতি উজ্জল গ্রহ, প্রায় বৃহস্পতিৰ সমান উজ্জল। সেজন্য হয়তো এই দুইটি গ্রহেব একটিকে অৰ্থাৎ শুক্ৰকে অশ্বৰ বা দানবদেব শুক এবং অগ্নীকে অৰ্থাৎ বৃহস্পতিকে দেবতাদেব শুকৰ পদে বসানো হয়। মন্ত্র দ্বাৰা শুক্ৰ বৃত্তকে জীবিত কৰতেন। দেব-দানব যুদ্ধে যত দানব মাৰা যেত তাদেব সকলকেই শুক্ৰ বাঁচিমে তুলতেন। কিন্তু দেবতাদেব শুক বৃহস্পতিৰ সে ক্ষমতা ছিল না। সেজন্য বৃহস্পতি তাঁৰ নিজের ছেলে কচকে শুক্ৰেব শিষ্য হতে ছদ্মবেশে পাঠিবে দেন। সেখানে শুক্ৰেব কণ্ঠা দেবযানী কচের প্রতি আসক্ত হৰে পড়েন; কিন্তু কচ দেবযানীকে বিবাহ না কৰায়, দেবযানী তাকে অভিশাপ দেব যে, বৃত্তসঙ্গীবনীমন্ত্ৰ কচ অন্তৰ্কে লিখাতে পারবে, কিন্তু নিজে প্রয়োগ কৰতে পারবে না।

বুধৰ জন্ম-উপাখ্যানেব সাথে শুক্ৰেব জন্মকথাও বলা হইছে। বোদন ও দ্রবণবত কদ্দেব দ্বিতীয় নাম ভব এবং তার আবাসস্থল জল।

ভব ভৃগুকন্যা উমাকে বিবাহ কবেন এবং তার গর্ভে শূক্রেব জন্ম হয়। মৎস্য ও লিঙ্গপুরাণ বলেন, “চন্দ্রের ত্রাশ শূক্রে ও জলময়”। শূক্রেব স্নিগ্ধ দীপ্তির জন্তু এরূপ কখনো কখনো হলেছিল বলে মনে হয়।

বৃহস্পতি

বুধের জন্মকাহিনীতে ব্রহ্মেব যে আটটি নাম দেওয়া হয় এবং তাদের যে আটটি সন্তান হয়, তাদের মধ্যে বৃহস্পতিব নাম নাই। পুরাণে বৃহস্পতির জন্ম-উপাখ্যান এইভাবে দেওয়া আছে: “ব্রহ্মাব মানসপুত্র অঙ্গিবার শূভা নামে এক পত্নী ছিল। ইহার গর্ভে অঙ্গিবার তিন ছেলে হয়; ইহাদের নাম বৃহস্পতি, উত্থা ও সম্বর্ত্য। শাশ্বতীক তেজ, মানসিক প্রতিভা, বেদজ্ঞান ইত্যাদিতে সর্বশ্রেষ্ঠ বলিষা জ্যেষ্ঠ সন্তানের নাম হয় বৃহস্পতি।” যোগেশবাবু মনে কবেন, বৃহস্পতি গ্রহ অতি প্রাচীনকালে আবিষ্কৃত হয়, সেজন্তু একে ব্রহ্মাব মানসপুত্র বলা হয়েছে। এইরূপ মনে কথবাব কামরূপক তিহি বলেন, সূর্য ও চন্দ্রের পবেই বৃহস্পতি উজ্জল। সেজন্তু অতি প্রাচীন কালেই একে পর্যবেক্ষণ করা হয়। কিন্তু শূক্রে অনেক সময় বৃহস্পতি অপেক্ষাও উজ্জল হয় এবং শূক্রে লক্ষ্য করাও অনেকটা সহজ। কিন্তু তবুও শূক্রে সেই ব্রহ্মের উপাখ্যানের সাথেই জড়িত করা হযেছে।

শনি

বুধের জন্মরস্তুান্তে শনিরও জন্মের উল্লেখ করা হযেছে। ব্রহ্মের স্ত্রী সূবচনাব গর্ভে শনির জন্ম হয়। আবাব অস্ত্র মতে, শনির জন্মের অন্তরূপ কাহিনীও পাওয়া যায়। সৃষ্টিব আদিতে সূর্য অতি প্রথর তেজ-সম্পন্ন ছিল। “এই তেজে সমস্ত চরাচর দগ্ধ হইয়া ষাইতে লাগিল। ব্রহ্মা সূর্যকে তাঁহার তেজ সংবরণ করিতে বলিলেন। তিনি বলিলেন, ‘দেবতাবাই তোমার তেজ সহ্য কবিতে পারিতেছে না, পৃথিবীব মানুষ

কি করিবা সহ্য কবিবে?’ রত্নার এই আদেশে সূর্য অত্যন্ত ক্রুদ্ধ হইলেন এবং সেই ক্রোধেব হেতু শনির জন্ম হইল” ।

গ্রহসমূহের গতি

পূর্বাণে কোথাও পৃথিবীর আবর্তন বা পবিত্রমণ স্বীকার করা হয় নাই । তবে সূর্য, চন্দ্র, গ্রহ এবং ভাবাসমূহের পূর্বদিক থেকে পশ্চিম দিকে গতির তাঁরা অল্প প্রকার ব্যাখ্যা দিবেছেন । তাঁদের মতে, সমস্ত গ্রহ-নক্ষত্রই পশ্চিম দিকে গতিশীল, একমাত্র ঋষভাবাই স্থির । তাঁরা মনে করতেন যে, মেঘমণ্ডলের উপরে প্রবহ নামে এক প্রকার বায়ু সর্বদা পশ্চিম দিকে সমবেগে প্রবাহিত হয় । এই প্রবহ বায়ু গ্রহ-নক্ষত্রগণকে পশ্চিম দিকে ত্যাগিত করে । এরা প্রত্যেকে ঋষভারার সাথে বায়ুবশি হাবা আবদ্ধ । ‘নদীতে যেমন সলিল হাবা নৌকা বাহিত হয়, তেমনি এই সকল গ্রহ বা দেবালয় বায়ুবশি হাবা বাহিত হইতেছে । আকাশে যতগুলি তাবা ততগুলি বায়ুবশি ।’ এখানে ঋষভাবাকে ধানির সাথে তুলনা করা হইয়াছে । ধানির পেষণদণ্ডে যেমন নিজে ঘোবে এবং গরু ও কাঠের উপরে রাখা সমস্ত জিনিসকে ঘুমান, ঋষভও তেমনি নিজের আবদ্ধ স্থানে ঘোরে এবং অসংখ্য জ্যোতিষ্ককে বায়ুবশি দ্বারা নিজের চাবদিকে ঘুমান ।

অসংখ্য তারার স্তাব দৈনন্দিন পশ্চিম গতি ছাড়া গ্রহসমূহের যে অল্প গতি আছে, সে সম্বন্ধে বায়ুপুৰাণ বলেন, “শনি, বৃহস্পতি ও মঙ্গল এই তিনটি গ্রহ সবার উপরে থাকিবা বিচরণ কবিতেন । এজন্ত ইহাবা মলগামী । ইহাদের অধোভাগে অল্প চাবটি গ্রহ আছেন—ববি, সোম, বুধ ও শুক্ল । এজন্ত ইহাবা শীঘ্রগামী । অধনক্রমে সূর্য কখনও উল্লে, কখনও নিম্নে দেখা যায় । দক্ষিণ মার্গস্থ হইলে সূর্য যথাকালে উদিত হন না এবং শীঘ্র অস্তগত হন । তৎকালে অমাবস্তার চন্দ্র দক্ষিণে থাকেন । কেবল বিষুবনদিন চন্দ্র ও সূর্য উভয়েই সমান

সময়ে উদিত ও অস্তগত হন। দক্ষিণায়নকালে সূর্য সকল গ্রহেব নিয়ে থাকিষা বিচরণ করেন।”

সিদ্ধান্তে গ্রহ

কোন সিদ্ধান্তেই গ্রহ সম্বন্ধে পুরাণবহির্ভূত কোন কথাই বলা হয় নাই। আকাশের জ্যোতিষ্কমণ্ডলীকে যে পূর্বদিক থেকে পশ্চিম দিকে যেতে দেখা যায়, বায়ুপ্রবাহই তাৰ কাৰণ, সিদ্ধান্তীগণ এই কথাই বলেন।

পুলিশ বলেন, ‘বায়ু প্রবাহে তাবাসমূহ আবর্তিত হয়। দুই মেকতে খ-গোলক স্থিৰ থাকে। জ্বমেৰ পৰ্বতেৰ অধিবাসীগণেৰ নিকট ইহা বাম হইতে দক্ষিণ গতি বলিষা মনে হয় এবং বাডবমুখেৰ অধিবাসীগণেৰ নিকট তাহাৰ বিপৰীত গতি বলিষা মনে হয়।’

অত্ৰুং তিনি বলেছেন, ‘যদি কেহ জিজ্ঞাসা কৰে যে, আকাশেৰ তাবা-সকলকে যে আমবা পূৰ্বদিকে উদিত হইবা আবৰ্তনক্রমে পশ্চিম দিকে অস্ত বাইতে দেখি, তাহাৰ প্রকৃত গতি কোন্ দিকে? তাহা হইলে সে এই কথাই জানুক যে, পৃথিবীৰ বিভিন্ন স্থান হইতে এই গতিৰ দিক বিভিন্ন বলিষা মনে হয়। জ্বমেৰ পৰ্বতেৰ অধিবাসীগণ ইহাকে বাম হইতে দক্ষিণ গতিৰূপে দেখেন, বাডবমুখেৰ অধিবাসীগণ ইহাকে দক্ষিণ হইতে বাম দিকেৰ গতিৰূপে দেখেন, নিবক্ষব্ধেৰ অধিবাসীগণ ইহাকে সম্পূৰ্ণ পশ্চিম দিকেৰ গতি বলিষা মনে কৰেন, মেক ও নিবক্ষব্ধেৰ মধ্যবৰ্তী স্থানেৰ অধিবাসীগণ অল্পবিস্তৰ অবনত অবস্থায় এই গতিকে লক্ষ্য করেন। বায়ুপ্রবাহে খ-গোলক আবর্তিত হয়; তাহাৰ ফলেই তাবা এবং গ্রহগণ পূৰ্বে উদিত হইবা পশ্চিমে অস্ত বাইতে বাধ্য হয়। কিন্তু ইহা ছাড়াও আকাশেৰ জ্যোতিষ্কমণ্ডলীৰ প্রকৃত গতি পশ্চিম দিক হইতে পূৰ্বদিকে অৰ্থাৎ অৰ্চিনী হইতে ভবনীৰ দিকে। কেহ যদি নক্ষত্র চেনে, তাহা হইলে সে চক্ৰেৰ গতি লক্ষ্য কৰিলেই দেখিতে পাইবে, কিভাবে সে সূৰ্যেৰ নিবট হইতে পূৰ্বদিকে

সন্নিধা মাইতে মাইতে আবার সূৰ্য্যৰ সহিত মিলিত হয়। ইহাই জ্যোতিকসমূহেৰ বিত্তীৰ গতি।’

ব্রহ্মগুপ্ত বলেন, ‘বায়ুপ্রবাহে তাৰা এবং গ্রহ-সকল পূৰ্ব হইতে পশ্চিম দিকে একইভাবে আবর্তিত হয়। কিন্তু কুন্তকাৱেৰ আবৰ্তনশীল চক্ৰেৰ উপৰিস্থিত খূলিকণা যেমন চক্ৰেৰ আবৰ্তনেৰ বিপৰীত দিকে গতিশীল হয়, গ্রহগণ ব-গোলকে অবস্থিত হইলেও অতি বৃদ্ধগতিতে তাহারা পশ্চিম হইতে পূৰ্বদিকে গমন কৰে।’

সূৰ্য্যসিদ্ধান্ত বলেন, ‘প্রবহ বায়ুৰ তাড়নাৰ গ্রহগণ অতি দ্রুতবেগে পশ্চিম দিকে গমন কৰিতেছে সত্য, কিন্তু তাহারা অত্যাশ্ৰ তাৰা হইতে ভাবী এবং তাহাদেৰ ভ্রমণপথে ‘প্রবহ বায়ুৰ পৰিমাণ অত্যন্ত কম, সেজন্য তাহাৰ আঘাতৰ পৰিণামও কম, এই কাৰণেই গ্রহগণকে তাৰাসমূহেৰ পিছনে পড়িবা থাকিতে দেখা যায়।’ অর্থাৎ সূৰ্য্যসিদ্ধান্ত মতে, গ্রহগণেৰ নিজৰ কোন গতি নাই, প্রবহ বায়ুৰ তাড়নাৰ পৰিমাণ কম বলিযাই তাহারা পূৰ্বদিকে নিছাইয়া পড়ে।

দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ

ভারতীয় জ্যোতির্বিদ্যার সূৰ্যপথ

বিভিন্ন দেশেব জ্যোতির্বিজ্ঞাতে সূৰ্যপথকে মেঘ, স্বৰ্ণ ইত্যাদি রাশিতে বিভক্ত কৰা হৈছে। নানা পণ্ডিতজন এ বিষয়ে অনেক গবেষণা কৰেছেন। এখন প্রায় সকলেই এ বিষয়ে একমত যে, ঐ সমস্ত দেশের রাশিসমূহ একই সাধাবণ উৎস হ'তে উদ্ভূত। মধ্য-এশিয়াব আদিবাসী পশুপালক ষাষাবব সম্ভ্রদাষই এই রাশিসমূহেব উদ্ভাবক। সূৰ্যপথকে চন্দ্ৰেব নিবাস হিসাবে ২৭ বা ২৮ ভাগে বিভক্ত কৰাও হয়তো সেই সময়েই কাজ। মধ্য-এশিয়াব আদি বাসভূমি পবিত্যাগের পর আৰ্যজাতিগণ নানাদেশে ছড়িয়ে পড়ে এবং জ্যোতির্বিজ্ঞাব ধাৰাও বিভিন্ন পথে প্রবাহিত হতে থাকে। ভাবতবর্ষে রাশিচক্রেব ভিতর দিয়ে সূৰ্য ও চন্দ্ৰেব গতিবিধি নিকাণেব চেষ্টা কৰা হৈছে। আদি গ্রীসে এবং ভারতবর্ষে চন্দ্ৰ ও সূৰ্যেব অবস্থান নির্ণয় কৰা হতো সূৰ্যপথকে মূল বস্তুৰূপে কল্পনা ক'বে নিয়ে। পাশ্চাত্যে পৰে সূৰ্যপথেব পবিতৰ্তে ঋ-বিশুবকে মূলবস্তু বলে স্বীকার কৰে নেওযা হয় এবং বিষুবংশ ও বিষুবলম্বেব সাহায্যে আকাশে জ্যোতিষ্কেব অবস্থান নির্ণয় কৰা হয়। ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞায বরাবব সূৰ্যপথকেই মূলবস্তু বলে ধৰে নেওযা হৈছে। বসন্ত-বিশুবনকে আদি বিন্দু ধরে অবস্থান নির্ণয় কৰা হতো ঠিকই। কিন্তু ঋ-বিশুব-মেকব সঙ্গে জ্যোতিষ্কেব যোগ ক'বে সেই ব্রহ্ম বস্তুটি সূৰ্যপথকে যে বিন্দুতে ছেদ কৰে, বিষুবন বিন্দু থেকে এই বিন্দুৰ সূৰ্যপথেব উপবে দূৰত্বকে বলা হ'তো ঋবক আর জ্যোতিষ্কটি থেকে সূৰ্যপথেব ছেদবিন্দু পৰ্যন্ত অংশকে বলা হতো বিক্ষেপ। এটা একটা গোলমালে ব্যবস্থা।

সূর্যপথকে মূলবস্তু নেওয়া হচ্ছে, অথচ গৌণবস্তু নেওয়া হচ্ছে ঋ-বিষুবের। বাইহোক, ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞান প্রধান উদ্দেশ্য ছিল পূজা, পার্বণ, ঋণ, ঋত ইত্যাদির সঠিক সময় নির্ণয় করা। এই সময়ের দিনক্ষণ চন্দ্র-সূর্যের অবস্থানের উপর নির্ভর করে। সেজন্য ভাবতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞান প্রধানতঃ চন্দ্র, সূর্য ও গ্রহসমূহের গতিবিধির চর্চা করা হয়েছে। জ্যোতিষ আলোচনার জন্য গ্রহের অবস্থানের প্রয়োজন হতো। অত্যাশ্চর্য্য স্থির তারা বা ঋ-গোল সবছাড়া অন্য আলোচনা সেখানে পাওয়া যায় না।

সূর্যপথে ১২টি বাশি ও ২৭টি নক্ষত্র ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞান প্রধান অবলম্বন। সাতাইশটি নক্ষত্রের প্রত্যেকটি সূর্যপথের সমান স্থান অধিকার করে। অর্থাৎ প্রত্যেক নক্ষত্রের স্থানের পরিমাণ $360 \div 27$ ডিগ্রী = $13^\circ 20' = 800$ মিনিট। সূর্যপথে প্রত্যেকটি নক্ষত্রের স্থান নির্দিষ্ট। এর কোন পরিবর্তন হয় না। মেঘবাশির আদিবিন্দু অতি প্রাচীন-কালে যেখানে ছিল, এখনও সেখানেই আছে। পাশ্চাত্য জ্যোতির্বিজ্ঞান মূলবিন্দু বস্তুবিষুবন। যদিও এই বিন্দুটি মেঘবাশির আদিবিন্দু নামে পরিচিত, কিন্তু প্রকৃতপক্ষে ঐ বিন্দু বর্তমানে মেঘবাশিতে তো নাই-ই, বরং তাব পূর্বের মীনবাশির প্রায় শেষপ্রান্তে এসে পৌঁছেছে। বেদ, পুৰাণ, বামাণ, মহাভারত ইত্যাদি প্রাচীন ধর্মগ্রন্থসমূহের নানাবিধ ঘটনা আলোচনা ক'বে এবং সেই সময়ে বিষুবলের অবস্থান নির্ণয় ক'লে ঐ সমস্ত ধর্মগ্রন্থে বর্ণিত কাল নির্ণয়ের চেষ্টা করা হবে থাকে।

সূর্যপথে ২৭ নক্ষত্রের কথা চন্দ্রের অধ্যায়ে বলা হয়েছে। চন্দ্র প্রায় ২৭ দিনে আকাশের তাবাদের মধ্যে একবার সম্পূর্ণ সূর্যপথ ঘুরে আসে। এজন্যই সূর্যপথকে ২৭ ভাগে ভাগ করা হয়েছে। এদের প্রত্যেকটি নক্ষত্রে একটি ক'বে তাবা বিশেষভাবে নির্দিষ্ট করা হতো। ঐ তাবাটিকে ঐ নক্ষত্রের যোগতারা বলা হতো। নক্ষত্রের মধ্যে উজ্জলতম তারাই সাধারণতঃ যোগতারাৰূপে নির্দিষ্ট হতো। কোন নক্ষত্রের আদিবিন্দু থেকে ঐ নক্ষত্রের যোগতারা পর্যন্ত সূর্যপথের অংশকে ঐ নক্ষত্রের ভোগ বলে। ভাবতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞান নক্ষত্রের অবস্থান নির্দিষ্ট এবং

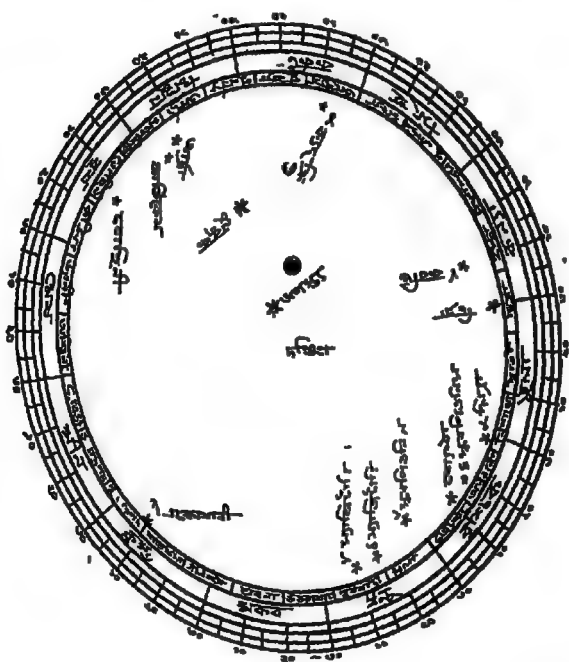
যোগতারাও স্থির। অতএব প্রত্যেক নক্ষত্রের একটি নির্দিষ্ট ভোগ আছে। কোন সময় এর পরিবর্তন হয় না। বিস্তীর্ণ রাজপথে যেমন মাঝে মাঝে দূরত্বসাপেক্ষ মাইল-ফলক প্রোথিত থাকে আকাশের সূর্যপথেও তেমনি যোগতারাসমূহ নির্দিষ্ট আছে। প্রত্যেকটি নক্ষত্র $১০^{\circ}২০'$ এবং নক্ষত্রের আদিবিন্দু থেকে যোগতারার দূরত্বও নির্দিষ্ট। অতএব সূর্য, চন্দ্র বা গ্রহসমূহ এই সমস্ত যোগতারার নিকটবর্তী হলে, সূর্যপথের আদিবিন্দু থেকে তাদের দূরত্ব নির্ণয় করা কঠিন ছিল না।



বেখাচিত্র ৬৩ : ভারতীয় সূর্যপথ ও উল্লবদিকের যোগতারাসমূহ

যোগতারা সব ক্ষেত্রে সূর্যপথের ঠিক উপরে অবস্থিত নয়। কোন কোন যোগতারা সূর্যপথের উত্তরে, আবার কোন কোনটি সূর্যপথের

দক্ষিণে অবস্থিত। এমনভাবে যোগতাবা স্থিৰ কৰা হযেছে, যেন সেগুলি খুব স্পষ্ট দেখা যায় এবং সূৰ্যপথৰ উপৰে বা নিকটে অবস্থিত হয়। এব কাৰণ এই যে, কোন গ্রহৰ সান্থে কোন যোগতাবাৰ সংযোগ হলে, অথবা গ্রহ বা চন্দ্র বাবা আছাদিত হলে, অতি সহজেই তা লক্ষ্য কৰা বেতে পাৰে। চন্দ্রগণ ও গ্রহ-কক্ষসমূহ সূৰ্যপথৰ নিকটবৰ্তী; সেজন্য যোগতাবাসমূহও সূৰ্যপথৰ নিকটবৰ্তী হওয়াতে সংযোগ বা



বেখাচিত্র ৬৪ : ভাবতীয় সূৰ্যপথ ও দক্ষিণ দিকের যোগতাবাসমূহ

আছাদন অতি সহজেই লক্ষ্য কৰা যায়। দুইট চিত্র দ্বাৰা ভাবতীয় জ্যোতিষিষ্ণব বাশিচক্র ও যোগতাবাৰ অবস্থান দেখানো গেল।

সংযোগ বা স্পৰ্শ হলে, ঐ সময়ত্ৰ গ্ৰহেৰ ঙ্ৰবক ঐ তাৰাৰ ঙ্ৰবকেৰ সমান হয়। এইভাবে ষখনই কোন গ্ৰহ এই সময়ত্ৰ তাৰাৰ ষে কোন একটিক নিকটবৰ্তী হতো, তখন তাৰ ঙ্ৰবক নিৰ্ণয় কৰা সহজ হতো। অত্ৰ সময়ত্ৰও অনুপাতেৰ সাহায্যে ঙ্ৰবক নিৰ্ণয় কৰা হতো। অনুক্ৰমভাবে কোন গ্ৰহেৰ বিক্ষেপ নিৰ্ণয় কৰতে চিত্ৰানক্ষত্ৰেৰ প্ৰথম তাৰাৰ সাহায্য নেওহা হতো। সূৰ্য্যপথ থেকে দূৰবৰ্তী ষিব তাৰাৰ সাহায্যেও গ্ৰহেৰ ঙ্ৰবক ও বিক্ষেপ নিৰ্ণয় কৰা হতো। ষ্টিৰ তাৰাসমূহেৰ এই স্থানাঙ্ক দুইটি সৰ্বদা নিদিষ্ট। এদেৰ সঙ্গৈ ষখন কোন গ্ৰহেৰ বা চন্দ্ৰেৰ ভেদ হয়, তখন সেই গ্ৰহেৰ বা চন্দ্ৰেৰ স্থানাঙ্ক নিৰ্ণয় কৰা যায়। দীৰ্ঘকাল পৰ্যবেক্ষণ ও অনু-শীলনেৰ ফলে কোন সন্মুখে কোন, তাৰাৰ সাথে কোন গ্ৰহেৰ সংযোগ বা আচ্ছাদন হবে, গণনা দ্বাৰা তা আগে থেকেই ঠিক কৰা যেত। প্ৰাচীন-কালে এই ভাবেই গণনা কৰা হতো।

ভাৰতীয় নক্ষত্ৰসমূহকে বিভিন্ন আকাৰে কল্পনা কৰা হসে থাকে। নক্ষত্ৰসমূহেৰ নাম ও তাৰেৰ আকাৰ দুইটি শ্লোকে বৰ্ণিত আছে।

নক্ষত্ৰসমূহ :

১ ২ ৩ ৪
অশ্বিনী ভৰণী চৈৰ কৃত্তিকা রোহিণী তথা।

৪ ৫ ৬ ৭
জ্যেষ্ঠাৰ্কতথা চান্দ্রা পুনৰ্বসুৰ্ক পুৰ্বাৰ্কো ॥

৯ ১০ ১১ ১২
অশ্লেষা চ মঘা পূৰ্বফল্গুন্যন্তৰফল্গুনী।

১৩ ১৪ ১৫ ১৬ ১৭
হস্তা চিত্ৰা তথা স্বাতী বিশাখা চানুৰাধিকা ॥

১৮ ১৯ ২০ ২১
জ্যেষ্ঠা মূল্য তথাষাঢ়ে পূৰ্বোত্তৰ পদাদিকে।

২২ ২৩ ২৪ ২৫
শ্রবণা চ ধনিষ্ঠা চ শতভিষাঘা তাদ্ৰিকা ॥

২৬ ২৭
উত্তৰাদিভাদ্ৰপদা বৈবৰ্তী ভানি চ ক্ৰমাৎ।

ଓହାଦେବ ଆକାର :

ତୁବଗମୁଖ ସଦୃଶଂ ଯୋନିରୂପଂ କୁବାଭଂ
 ଶକଟ ସମର୍ଥେଣସୋକ୍ତମାତ୍ରେନ ତୁଲ୍ୟଂ ।
 ଗ୍ରିଗିଗୃହ ଶର ଚକ୍ରାଭାନି ଧାଲୋପମାଭଂ
 ଶରୀର ସଦୃଶମକ୍ତାପି ପର୍ଯ୍ୟାୟ ତୁଲ୍ୟଂ ।
 ହସ୍ତାକାଶ ଗତଂ ଯୋନିକସମଂ ଚାକ୍ରଂ
 ପ୍ରସାରୋପମଂ ଧିକ୍ଫୁଲ୍ଲ ତୋରଣବଂ ସ୍ଥିତଂ
 ବାଲିନିଭଂ ସଂକୁଣ୍ଡଳାଭଂ ପବଂ ।
 କ୍ରୁରଂ କେଶରିଣ କ୍ରେମେଣ ସଦୃଶଂ ଶୟା ସମାନଂ ପରଂ
 ଚାକ୍ରାକ୍ଷି ବିଷାମ-ବଂସ୍ଥିତ ଗତଃ ଶୃଙ୍ଗାଟକ ବ୍ୟାଞ୍ଜିତଂ ।
 ତ୍ରିବିକ୍ରମାଭଂ ଚ ଶ୍ଵେଦକପଂ ସ୍ଵତଃ ତତୋହସ୍ତଦ୍ଵୟମାଭ୍ୟାମ୍ ।
 ପର୍ଯ୍ୟାୟକପଂ ଶୁଭଜ୍ଞାନୁକାଶୀ ଚେତୋବ୍ୟାଧିତ୍ଵଚକ୍ରକପଂ ॥

ନକ୍ଷତ୍ର ନାମ	ନକ୍ଷତ୍ର ଆକାର	ନକ୍ଷତ୍ର ନାମ	ନକ୍ଷତ୍ର ଆକାର
୧ । ଅଶ୍ଵିନୀ	ଅଶ୍ଵମୁଖ	୧୫ । ସ୍ଵାତୀ	ପ୍ରବାଳ
୨ । ଭବନୀ	ସୋନୀ	୧୬ । ବିଶାଖା	ତୋଷଣ
୩ । କୃତ୍ତିକା	କୁରୁ	୧୭ । ଅନୁରାଧା	ବାଲି
୪ । ରୋହିଣୀ	ଶକଟ	୧୮ । ଜ୍ୟେଷ୍ଠା	କୁଣ୍ଡଳ
୫ । ଶ୍ଵଗଶିରୀ	ହରିଣମୁଖ	୧୯ । ମୂଳା	ସିଂହପୁଞ୍ଜ
୬ । ଆର୍ଦ୍ରା	ଗ୍ରି	୨୦ । ପୂର୍ବାଷାଢ଼ା	ଗନ୍ଧ
୭ । ପୁନର୍ବସୁ	ଗୃହ	୨୧ । ଉତ୍ତରାଷାଢ଼ା	ହସ୍ତିଦନ୍ତ
୮ । ପୁଷ୍ୟା	ବାଣ	୨୨ । ଶ୍ରବଣା	ତ୍ରିପଦ
୯ । ଅଶ୍ଳେଷା	ଚକ୍ର	୨୩ । ଧନିଷ୍ଠା	ସ୍ଵଦନ୍ତ
୧୦ । ମଘା	ଗୃହ	୨୪ । ଶତଭିଷା	ଚକ୍ର
୧୧ । ପୂର୍ବଫାଲ୍ଗୁନୀ	ଶୟା	୨୫ । ପୂର୍ବଭାଦ୍ରପଦ	ସମ୍ବଳହସ
୧୨ । ଉତ୍ତରଫାଲ୍ଗୁନୀ	ଧାଟ	୨୬ । ଉତ୍ତରଭାଦ୍ରପଦ	ଶୟା
୧୩ । ହସ୍ତା	ହସ୍ତ	୨୭ । ସେବତୀ	ସ୍ଵଦନ୍ତ
୧୪ । ଚିତ୍ରା	ମୁକ୍ତା		

কোন কোন বিশেষ তাবাব নামে এই নক্ষত্রগুলির নামকরণ করা হয়েছে, তা নির্ণয়ের জন্য কোলজরক অনেক চেষ্টা করেছেন। তিনি শূর্যসিদ্ধান্ত, ব্রহ্মসিদ্ধান্ত, সিদ্ধান্ত শিবোমণি, গ্রহ লাবণ, সিদ্ধান্ত সার্বভৌম ইত্যাদি



রেখাচিত্র ৬৬ : ভারতীয় নক্ষত্রের চিহ্ন

প্রাচীন গ্রন্থ বিশেষভাবে অধ্যয়ন করবে তাবাবগুলির প্রবন্ধ ও বিবরণ অনুযায়ী একটি তালিকা প্রণয়ন করেন। এই তালিকাতে প্রত্যেক

নক্ষত্রের যোগভারা বা প্রধান ভার্য্য বর্তমানে কোন্ নামে পবিচিত তাও তিনি নির্ণয় কবেন। অবশ্য অনেক ক্ষেত্রেই বিশেষ কোন তাবাকে ঠিক সেই স্থানে পাওবা যায় না। হযতো তৎকালীন পর্যবেক্ষণ-ক্রটির জগুই ঠিক মান প্রদত্ত হয় নাই। সেজন্ত সেই মান অনুযায়ী নিকটবর্তী কোন্ তার্য্যটিকে নির্দেশ করা হযেছে কোলক্রক তাও নির্ণয় কবেছেন। বেণ্টলীও তাঁর Hindu Astronomy-তে অনুক্রপ একট তালিকা দিয়়েছেন এবং বার্জেস সূর্যসিদ্ধান্তেব অনুবাদে একট তালিকা প্রণয়ন কবেন।

নিম্নে একট তালিকা দেওয়া হলো, এতে বিভিন্ন মতে প্রত্যেক নক্ষত্রের যোগভাবাব নাম দেওয়া গেল।

নক্ষত্র	কোলক্রক মতে যোগভাবা	বার্জেস মতে যোগভাবা	বেণ্টলী মতে যোগভাবা
১। অশ্বিনী	α Arities	β -Arities	γ অথবা β -Arities
২। ভরগী	Musca	35, 41 Arities	35 Arities
৩। কৃত্তিকা	π Tauri	Alcyone, 27 বা 28 Tauri	Alcyone
৪। বোহিণী	α Tauri	Aldebaran	Aldebaran
৫। যুগশিবা	λ Orionis	λ Orionis	133, 116, 117 Tauri
৬। আর্দ্রা	α Orionis	α Orionis	133 Tauri
৭। পুনর্বসু	β Geminorium	Pollux	Pollux
৮। পুষ্যা	δ Cancrri	δ Cancrri	δ Cancrri
৯। অশ্লেষা	α , 1 and 2 Cancrri	ϵ Hydrae, α Cancrri	49, 50 Cancrri
১০। মঘা	α Leonis	Regulus	Regulus
১১। পূর্ব-ফাল্গুনী	δ Leonis	δ Leonis	70, 71 Leonis

১২। উত্তর- ফাল্গুনী	β Leonis	β Leonis	β Leonis
১৩। হস্তা	γ or δ Corvi	γ and δ Corvi	7,8 Corvi
১৪। চিত্রা	α Virginis	Spica	Spica
১৫। স্বাতী	α Bootes	Arcturus	Arcturus
১৬। বিশাখা	ϵ or χ Librae	ϵ or χ Librae	24 Librae
১৭। অনুবাহা	δ Scorpionis	δ Scorpionis	β Scorpionis
১৮। জ্যেষ্ঠা	α Scorpionis	Antares	Antares
১৯। মূলা	λ Scorpionis	λ Scorpionis	34,35 Scorpionis
২০। পূর্বা- ষাঢ়া	δ Sagittarii	δ Sagittarii	δ Sagittarii
২১। উত্তরা- ষাঢ়া	τ Sagittarii	τ Sagittarii	τ Sagittarii
২২। শ্রবণা	α Aquilae	α Aquilae	α Aquilae
২৩। ধনিষ্ঠা	α Delphini	α Delphini	β Delphini
২৪। শত- ভিষা	λ Aquarii	λ Aquarii	λ Aquarii
২৫। পূর্ব- ভাদ্রপদ	α Pegasi	α Pegasi	α Pegasi
২৬। উত্তর- ভাদ্রপদ	α Andromedae	γ Pegasi {অথবা α -Andromedae}	γ Pegasi
২৭। বেবতী	ζ Piscium	ζ Piscium	ζ Piscium

কোন, নক্ষত্রে কতটি তারা আছে, এ সম্বন্ধেও মতভেদ আছে। প্রত্যেক নক্ষত্রেই একজন দেবতা আছে। এই সমস্ত দেবতা এত প্রসিদ্ধ যে, নক্ষত্রের নাম না করিলে কেবলমাত্র দেবতাদের নাম করিলেই নক্ষত্র বুঝা যায়।

১ ২ ৩ ৪ ৫ ৬ ৭ ৮ ৯ ১০
অশ্বি ষম দহন কমলজ শশি শুল ভৃদাদিতি জীব ফণি পিতবঃ

১১ ১২ ১৩ ১৪ ১৫ ১৬ ১৭
যোনিষমদিন কৃৎ দৃষ্ট পবন শক্রাশ্বি মিথ্রাশ্চ ।

১৮ ১৯ ২০ ২১ ০ ২২ ২৩ ২৪
শক্রোনিঋতি জ্যেষ্ঠা বিশেষ স্বস্তা হবির্বস্বৰ্বকণ ।

২৫ ২৬ ২৭
অজপাদোহহিবুধাঃ পূষা চেতীশ্ববা ভানাম্ ।

অর্থাৎ অশ্বিনীৰ দেবতা অশ্বিনীকুমাবরব, ভরগীৰ ষম, কৃত্তিকাৰ অশ্বি, বোহিগীৰ স্বস্তা, হুগশিরাৰ চক্ৰ, আদ্র'র কদ্র বা মহাদেব, পুনর্বস্বৰ অদিতি, পুষ্যৰ বৃহস্পতি, অশ্লেষাব সৰ্প, মঘাব পিতৃগণ, পূৰ্বফাল্গুনীৰ ভগ, উত্তরফাল্গুনীৰ অৰ্ঘমা, হস্তাব ববি, চিত্রাব বিশ্বকর্মা, স্বাতীৰ পবন, পূৰ্বাষাঢ়াব জল, উত্তরাষাঢ়াব বিশ্বদেব, শ্রবণাব বিষ্ণু, ধনিষ্টাব বজ্রগণ, শতভিষাব বকণ, পূৰ্বভাদ্রপদাব অজপাং, উত্তরভাদ্রপদাব অহিবুধ, এবং বেবতীৰ পূষা ।

নিম্নে বিভিন্ন মতে নক্ষত্রসমূহে তাৰাৰ সংখ্যা, নক্ষত্ৰেৰ আকাৰ, এবং সূৰ্যসিদ্ধান্ত মতে যোগতারাৰ অবস্থান, তাৰ ঞ্জবক ও বিক্ষেপ দেওবা গেল । ঞ্জবকেৰ প্রথম অক্ষ বাশিসংখ্যা; দ্বিতীয় অক্ষ ডিগ্রী, এবং তৃতীয় অক্ষ মিনিট । প্রথমে ব্রাশি ও নক্ষত্ৰেৰ ভিতবে সম্বন্ধ দেখানো হযেছে । প্রত্যেক বাশি ৩০ ডিগ্রী এবং প্রত্যেক নক্ষত্র ১৩ ডিগ্রী ২০ মিনিট । অতএব প্রতি ব্রাশিতে দুইটি পূর্ণ নক্ষত্র এবং একটি নক্ষত্ৰেৰ কিয়দংশ থাকে । বাশি গণনাৰ মেষবাশিৰ সংখ্যা দেওবা হয় ০ (শূন্য), স্বষ ১, ইত্যাদি কপে মীন ব্রাশিৰ সংখ্যা ১১ । প্রত্যেক বাশিতে ২৪ (সোন্না দুই) নক্ষত্র অবস্থিত ।

রানি.	নক্ষত্রসমূহ		
০ মেঘ	১ অশ্বিনী ১৩/২০	২ ভরনী ১৩/২০	৩ কৃত্তিকা ৩/২০
১ বৃষ	৪ কৃত্তিকা ১০/০	৫ রোহিণী ১৩/২০	৬ শ্রবণ ৬/৪০
২ মিতুন	৭ শ্রবণ ৬/৪০	৮ আর্দ্রা ১৩/২০	৯ পুনর্বসু ১০/০
৩ কর্কট	১০ পুনর্বসু ৩/২০	১১ পূষ্যা ১৩/২০	১২ অশ্লেষা ১৩/২০
৪ সিংহ	১৩ মঘা ১৩/২০	১৪ পূর্ণাষাঢ়ী ১৩/২০	১৫ উষা ৩/২০
৫ কন্যা	১৬ উষা ১০/০	১৭ হস্তা ১৩/২০	১৮ চিত্রা ৬/৪০
৬ তুলা	১৯ চিত্রা ৬/৪০	২০ স্বাতী ১৩/২০	২১ বিশাখা ১০/০
৭ বৃশ্চিক	২২ বিশাখা ৩/২০	২৩ অনুরাধা ১৩/২০	২৪ জ্যেষ্ঠা ১৩/২০
৮ ধনু	২৫ মূলা ১৩/২০	২৬ পূর্বাষাঢ়া ১৩/২০	২৭ উঃ আষাঢ়া ৩/২০
৯ মকর	২৮ উঃ আষাঢ়া ১০/০	২৯ শ্রবণা ১৩/২০	৩০ ধনিষ্ঠা ৬/৪০
১০ কুম্ভ	৩১ ধনিষ্ঠা ৬/৪০	৩২ শতভিষা ১৩/২০	৩৩ পূঃভাদ্রপদ ১০/০
১১ মীন	৩৪ পূঃভাদ্রপদ ৩/২০	৩৫ উঃভাদ্রপদ ১৩/২০	৩৬ দেবতী ১৩/২০

বিভিন্ন মতে নক্ষত্র বর্ণনা

নক্ষত্র নাম	মুখ্যসিদ্ধান্ত মতে যোগতারা অবস্থান	ঋতু বিক্ষেপ	রত্নমালা মতে			জ্যোতিষসার মতে			বাহিন্দ্র নিরূপণ মতে			সেবতা
			তাৰা- সংখ্যা	নক্ষত্র- কাৰ	জন্মমুখ	তাৰা- সংখ্যা	নক্ষত্র- কাৰ	জন্মমুখ	তাৰা- সংখ্যা	নক্ষত্র- কাৰ	জন্মমুখ	
১। অশ্বিনী	উত্তর	১০° উঃ	৩	জন্মমুখ	৩	জন্মমুখ	৩	জন্মমুখ	৩	মোচিকমুখ	৩	অশ্বিনীকুমার
২। ভবণী	দক্ষিণ	০১২০	৩	ত্রিভুজ	৩	বোনী	৩	বোনী	৩	বোনী	৩	বম
৩। কৃত্তিকা	"	১১১০০	৬	কুব	৬	কুব	৬	কুব	৬	অগ্নিশিখা	৬	অগ্নি
৪। বোধিণী	পূর্ব	১১১১০০	৬	শকট	৬	শকট	৬	শকট	৬	শকট	৬	কমলজ
৫। মৃগশিরা	উত্তর	২১৩	৩	মৃগমুখ	৩	মৃগমুখ	৩	মৃগমুখ	৩	বিভালপদ	৩	ইন্দ্র
৬। আর্দ্রা	মূল	১১১১০০	১	মনি	১	মনি	১	মনি	১	পদ্ম	১	গিরীশ
৭। পূর্বর্ষ	পূর্ব	০১৩	৪	গৃহ	৪	গৃহ	৪	গৃহ	৪	কনু	৪	অদিতি
৮। পুষ্টা	মধ্য	০১৩	৩	শর	৩	শর	৩	শর	৩	বৃহস্পতি

ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞান সূর্যপথ

[illegible]

୧୦ । ପୂର୍ବାଷାଢ଼ ।	୧୧୨୫ ୫୦୦୦୫	୨	ପର୍ବତ	ତୋମ
୧୧ । ଉତ୍ତରାଷାଢ଼ ।	୧୧୨୦ ୫୦୫	୨	ମନ୍ତ୍ରହସ୍ତିତ	୫	୫	୫୫	ବିଷବିନ୍ନିକି
୧୨ । ଯସନା	୧୧୨୦ ୦୦୫	୦	ଜିବିକିମ	୦	ଜିବିକିମ	୦	ହସି
୧୩ । ଯନିଷ୍ଠା	୧୧୨୦ ୦୫୦୫	୫	ସୁମଳ	୫	ସୁମଳ	୫	ସଞ୍ଜ
୧୪ । ଶତଭିଷା	୧୦୧୨୦ ୦୦୦୫	୨୦୦	ମଞ୍ଜଳ	୨୦୦	ବ୍ରତ	୨୦୦	ସଞ୍ଜ
୧୫ । ପୂର୍ବାହମାସ	୧୦୧୨୫ ୧୫୦୫	୨	ସମଳ	୨	ସମଳ	୨	ଉତ୍ତର ମନ୍ନିକ
୧୬ । ଉତ୍ତରାହମାସ	୧୧୧୦ ୧୫୦୫	୨	ପର୍ବତ	୨	"	୨	ଅହିର୍ଯ୍ୟୁ
୧୭ । ସେବତୀ	୧୧୧୧୧୦ ୫୦	୨୨	ସୁମଳ	୦୨	ସୁମଳ	୦୨	ମଞ୍ଜ

তৃতীয় পরিচ্ছেদ

ভারতীয় জ্যোতির্বিদ্যায় গণনা পদ্ধতি

গ্রহের মধ্যম স্থান ও প্রকৃত স্থান নির্ণয়

ভারতীয় জ্যোতির্বিদগণ জানতেন যে, গ্রহসমূহ পৃথিবীকে কেন্দ্র করে তার চারদিকে সমান গতিতে পরিক্রমণ করে না। অবশ্য বহুদিন পর্যবেক্ষণের ফলে প্রত্যেক গ্রহের গড়গতি নির্ণয় করা সম্ভব, এবং তাব সাহায্যে তাদের মধ্যম অবস্থানও নির্ণয় করা যেতে পারে। ভারতীয় জ্যোতির্বিদগণ আরো জানতেন যে, গ্রহসমূহ অত্যন্ত অনিয়মিত-ভাবে পরিক্রমণ করে; তাদের গতির বেগ এবং দিক উভয়েই অনবরত পরিবর্তিত হয়। কোন সময়ে দেখা যায় যে, কোন গ্রহ হবতো পূর্বদিকে চলছে, কিন্তু কিছুদিন পরে হবতো দেখা গেল যে, গ্রহটি আবার পূর্বদিকে অগ্রসর না হবে এক জায়গায় বেশ কিছুদিন ঠাণ্ডা দাঁড়িয়ে আছে; এবং আবার কিছুদিন পরে হবতো দেখা গেল বিপরীতমুখী হয়ে পশ্চিম দিকে যেতে আবার শুরু করেছে। এইভাবে কিছুদিন পশ্চিম দিকে যেবে, আবার কিছুদিন স্থির হয়ে এক জায়গায় দাঁড়িয়ে থেকে আবার পূর্বদিকে অগ্রসর হবে। এইভাবে প্রত্যেক গ্রহের অনিয়মিত গতির পুনরাবর্তি ঘটে।

গ্রহসমূহের এই অনিয়মিত ও বিশৃঙ্খল গতি ব্যাখ্যা কববার জটিল মঙ্গলস্তের (Epicyle) কল্পনা করা হয়। এই কল্পনাটিকে কোনক্রমেই ভারতীয় বলে স্বীকার করা যায় না। গ্রীক গণিতবিদ এপোলোনিয়াস সর্বপ্রথম এই চিত্রটির কল্পনা করেন। ইনি খ্রিস্টপূর্ব তৃতীয় শতাব্দীর লোক। আরিস্টটল তখন জ্ঞান-বিজ্ঞান জগতে অপ্রতিদ্বন্দ্বী প্রভু। তাঁর কথা সকলের কাছে বেদবাক্য। তিনি বলতেন, চন্দ্র, সূর্য, গ্রহ, তারা স্বর্গীয়

বস্তু ; অতএব কোথাও কোন খুঁত নাই । এদের গতিপথও নিখুঁত । আর সমস্ত প্রকার চিত্রের মধ্যে বৃত্তই নিখুঁত । অতএব খ-বস্তুসমূহের গতিপথ বৃত্তাকার ছাড়া আর কিছু হতে পারে না, এই ছিল সেকালের ধারণা । কিন্তু গ্রহের গতিপথ যখন অনিষ্মিত দেখা গেল, তখন বৃত্তের সাহায্যে সেই পথকে, আঁকবার, চেষ্টা করা হতে লাগলো । এপোলোনিয়াসের মতে, প্রত্যেক গ্রহ তার গতিপথে একটি বৃত্তের পরিধি উৎপন্ন করে । এই বৃত্তটিকে এপিসাইকেল বলা হয় । ভাবতীর জ্যোতির্বিদগণ এর নাম দেন মন্দবৃত্ত । এই এপিসাইকেল বা মন্দবৃত্তের কেন্দ্রে সমগতিতে আর একটি বৃত্তের পরিধি উৎপন্ন করে । এই বৃত্তটিকে Deferent বলা হয় ; ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞান এর নাম দেওয়া হয় শীঘ্রবৃত্ত । পৃথিবী এই Deferent বা শীঘ্রবৃত্তের কেন্দ্রে অবস্থিত । এর পরিধিতে সমগতিতে মন্দবৃত্তের কেন্দ্রে পরিক্রমণ করে, আর এই মন্দবৃত্তের পরিধিতে সমগতিতে গ্রহ পরিক্রমণ করে । প্রত্যেক গ্রহের জন্ত পৃথক পৃথক মন্দ ও শীঘ্রবৃত্ত আছে । এই হলো ভারতীয় তথা গ্রীক গ্রহগতি তত্ত্ব ।

উপরেব মন্দ ও শীঘ্রবৃত্তের কল্পনা ছাড়া আরো মনে করা হতো যে, মন্দবৃত্তের কেন্দ্রে রাশিচক্রের সাথে পৃথক পৃথক পবিক্রমণ করে, কিন্তু ঐ বৃত্তের সমতল বিপরীত দিকে অর্থাৎ পশ্চিম দিকে পবিক্রমণ করে । এইকণ কল্পনার সাহায্য নিয়ে গ্রহসমূহের গতির সমস্ত প্রকার অনিষ্মতা ব্যাখ্যা প্রদান করা হতো । এ কল্পনাও ভারতের নিজস্ব নয় ; পাশ্চাত্যেব এই কল্পনার উপর নির্ভর কবেই গ্রহের গতি ও অবস্থান নির্ণয় করা হ'তো । অবশ্য পাশ্চাত্য জগতে আবো অনেক এপিসাইকেলের কল্পনা করা হয় । গ্রীক জ্যোতির্বিজ্ঞান অধ্যায়ে সে সম্বন্ধে বিশদভাবে আলোচনা করা হয়েছে ।

গ্রহের প্রকৃত স্থান বা স্কুট-স্থান নির্ণয়ের জন্ত ভারতীয় জ্যোতির্বিদগণ দুইটি পদ্ধতি অবলম্বন করতেন । প্রথমে সূর্যসিদ্ধান্ত অনুযায়ী গ্রহের মধ্যম স্থান নির্ণয় করা হতো ; তারপরে এই দুই পদ্ধতির যে কোন একটির সাহায্যে প্রকৃত স্থান নির্ণয় করা হতো ।

এর একটি পদ্ধতি প্রায় এপোলোনিয়াসের পদ্ধতির মত। তবে গ্রীক ও ভারতীয় পদ্ধতির মধ্যে পার্থক্য এই যে, গ্রীক এপিসাইকেল বা মঙ্গলবৃহদের ব্যাস সর্বদা সমান। ভারতীয় জ্যোতির্বিদগণ যদিও স্বীকার করেন যে, গ্রহগণ পৃথক পৃথক মঙ্গলবৃহৎ পবিত্রমণ কবে এবং এই সমস্ত মঙ্গলবৃহদের কেন্দ্রে আবাস পৃথিবীকে কেন্দ্র করে শীঘ্রবৃহদের পরিধিতে সমগতিতে পবিত্রমণ করে, তথাপি ভারতীয় জ্যোতির্বিদগণ মনে করতেন যে, মঙ্গলবৃহদের ব্যাস সর্বদা সমান থাকে না। কোন গ্রহ যখন মল্লোকে (পৃথিবী থেকে সর্বাঙ্গেক্ষেপ দূরে) বা শীঘ্রোকে (পৃথিবীর সর্বাঙ্গেক্ষেপ নিকটে) থাকে, তখন মঙ্গলবৃহদের ব্যাস সর্বাঙ্গেক্ষেপ বেশী হয়; আর গ্রহের অবস্থান যখন পৃথিবী থেকে ৯০ ডিগ্রী দূরে হয়, তখন মঙ্গলবৃহদের ব্যাস সবচেয়ে কম হয়।

দ্বিতীয় পদ্ধতিতে মনে করা হয় যে, গ্রহের মধ্যম স্থান পৃথিবীকে কেন্দ্র করে একটি বৃত্তে সমগতিতে পুর্বাঙ্গেক্ষেপ পরিভ্রমণ করে এবং গ্রহ নিজেও অল্প একটি বৃত্তের পবিত্রিতে সমগতিতে পুর্বাঙ্গেক্ষেপ পরিভ্রমণ করে। গ্রহের গতিপথের এই বৃত্তটির কেন্দ্র, পৃথিবীর কেন্দ্র ও গ্রহের শীঘ্রোক্ষ এই দুই বিন্দুর সংযোজক সরলরেখার উপরে অবস্থিত।

এই দুই পদ্ধতির যে কোন একটি অনুসারেই গ্রহের প্রকৃত স্থান নির্ণয় করা যাক না কেন, উভয় পদ্ধতিতে একই ফল পাওয়া যায়। অবশ্য একটি বিষয় এখানে বিশেষভাবে লক্ষণীয় যে, প্রথম পদ্ধতিতে গ্রহের গতি রাশিচক্রের ক্রমের দিকে আব দ্বিতীয় পদ্ধতিতে ঠিক তার বিপরীত গতি বলে মনে করা হয়। এই অসমতা লক্ষ্য করে, ভাষ্করাচার্য তাঁর 'সিদ্ধান্ত শিরোমণি'তে বলেছেন, "যেভাবেই বিচার করা যাক না কেন, গ্রহের প্রকৃত গতি কেহই পরিবর্তন করতে পারে না; উহা সর্বদা একই থাকিবে। কিন্তু এই আপাত বিপরীত দুইটি গতির কল্পনাতে একই ফল পাওয়ার একমাত্র কারণ এই যে, গাণিতিক জ্যোতির্বিদগণ এইরূপ অদৃষ্টভাবে সমীকরণ গঠন ও তাহার সমাধান করিতে সক্ষম হইরাছেন।"

গ্রহগণের মধ্যম স্থান থেকে প্রকৃত স্থান নির্ণয় করাব জন্ম এবং অশ্রাভ কাজে ব্যবহারেব জন্মও ভারতীয় জ্যোতিষবিদগণ সাইন (sine) এবং ভাস'ড্, সাইনের (versed sine) একটি তালিকা প্রণয়ন করেন। এই বিষয়গুলি পাশ্চাত্য অনুকূপ বিষয় থেকে এত বেশী পৃথক যে, এ সমস্ত বিষয় যে ভাবতের নিজস্ব, এ সম্বন্ধে সন্দেহ করবার কোন অবকাশ থাকে না। বর্তমানে আমরা কোণের সাইন বা একক ব্যাস-যুক্ত চাপের সাইন ইত্যাদিতে এত বেশী অভ্যস্ত যে, এর চেয়ে অল্প কিছু কল্পনাও করতে পারি না। কিন্তু ভাবতে আশ্চর্য লাগে যে, সূর্য-সিদ্ধান্ত প্রণয়নেরও পূর্বে, ভারতীয় জ্যোতিষবিদগণ একটি ভিন্ন এবং অধিকতর সহজ পদ্ধতি ব্যবহার করতেন। ভারতীয় জ্যোতিষবিদগণের সাইনে একটি অদ্ভুত বিশেষত্ব এই যে, এতে কৌণিক একক নামে একটি বিশেষ এককের কল্পনা করা হয়েছে। নিম্নলিখিতভাবে এই কৌণিক এককের বর্ণনা দেয়া যেতে পারে।

যে কোন বৃত্তের পরিধি থেকে ব্যাসার্ধের সমান একটা চাপ কেটে নেওয়া হয়। এই চাপ বৃত্তটির কেন্দ্রে যে কোণ উৎপন্ন করে, সেইটাই কৌণিক একক। আধুনিক গণিতে একে এক ডিগ্রিয়ান বলা হয়। এই এক ডিগ্রিয়ান বা কৌণিক একক $= 60' 29' 88'' = 0.809^{\circ} 48'$ মিনিট নিকটবর্তী পূর্ণসংখ্যা ০৪০৮। ভারতীয় জ্যোতিষবিদগণ ০৪০৮-কে বৃত্তেব ব্যাসার্ধরূপে কল্পনা কবেছেন এবং এষ সাহায্যেই সাইনেব তালিকা নির্ণয় কবেছেন। খ-গোল জ্যামিতির কোন গ্রন্থ সমাধানে যখনই তাঁরা ব্যাসার্ধ কথাটি ব্যবহার কবেছেন, তখনই তাঁরা ০৪০৮ এই সংখ্যাটির কথা বলেছেন।

তাঁদের এই তালিকা বিশদভাবে প্রণয়ন করা হয় নাই। মাত্র ৩০ ডিগ্রী কোণের এক-অষ্টমাংশের গুণিতকসমূহেব সাইনের তালিকা প্রণয়ন করা হয়েছে। অত্র কোন কোণেব সাইনের প্রয়োজন হলে, নিকটবর্তী পূর্ণসংখ্যক মিনিটেব আনুপাতিক অন্তরবেব সাহায্যে নির্ণয় করা হতো। সে সময়ে দশমিকের ব্যবহার-পদ্ধতি জানা ছিল না। কিন্তু এভাবে

যে ফল পাওয়া যেত, তাতে আমাদের আধুনিক সময়ের চার-দশমিক স্থান পর্যন্ত শুদ্ধমান পাওয়া যেত।

সাইন-তালিকা প্রণয়নের ক্ষেত্রে সূর্যসিদ্ধান্তে দুইটি নিয়ম দেওয়া আছে।
নিম্ন দুইটি এইরূপ :

(১) এক রাশির (৩০ ডিগ্রী) এক-অষ্টমাংশকে মিনিটে প্রকাশ ক'বে তার সাইনকে প্রথম সাইন মনে কব। প্রথম সাইনকে ঐটি দ্বারা ভাগ কর; ভাগফলকে সেই সাইন থেকে বিমোগ কব। বিমোগফলকে সেই সাইনের সাথে যোগ কর। এই যোগফলই দ্বিতীয় সাইন।

(২) অনুক্রমভাবে তৃতীয়, চতুর্থ ইত্যাদি সাইন নির্ণয় কব। নির্ণীত সাইনসমূহকে প্রথম সাইন দ্বারা ভাগ কর এবং লব্ধ ভাগফলগুলিকে যোগ কর। যোগফলকে প্রথম সাইন থেকে বিমোগ কব। বিমোগ-ফলকে সর্বশেষ প্রাপ্ত সাইনের সাথে যোগ কর। যোগফল পববর্তী সাইন হবে। এইভাবে ২৪টি সাইন পাওয়া যাব। (যেহেতু এক পাদে ৩০ ডিগ্রী ২৪টি অষ্টমাংশ আছে।

এই নিয়মগুলি গাণিতিক ফর্মুলার সাহায্যে নিম্নলিখিতভাবে প্রকাশ করা যাক। মনে করা যাক,

$$A = 2^\circ \text{ ডিগ্রী} = ২২৫ \text{ মিনিট}$$

$$\therefore \text{প্রথম সাইন} = \sin A = \sin ২২৫' = ২২৫$$

[বর্তমানে আমরা ব্যাসার্ধকে ১ ধরি; কিন্তু ভারতীয় ত্রিকোণোমিতিতে ব্যাসার্ধ ৩৪০৮ মিনিট। অতএব সেই হিসাবে $\sin ২২৫' = \frac{২২৫}{৩৪০৮}$; কিন্তু ৩৪০৮ প্রত্যেক সাইনের হ্রস্ব বলে, এব আব উল্লেখ করা হয় না।]

উপরের নিয়ম অনুসারে :

$$\begin{aligned} \sin 2 A = \text{দ্বিতীয় সাইন} &= \sin A + \sin A - \frac{\sin A}{\sin A} \\ &= ২২৫ + ২২৫ - ১ \\ &= ৪৪৯ \end{aligned}$$

$$\sin 3 A = \text{তৃতীয় সাইন} = \sin 2 A + \sin A - \frac{\sin A + \sin 2 A}{\sin A}$$

$$= 88\frac{1}{2} + ২২৫ - \frac{২২৫ + 88\frac{1}{2}}{২২৫}$$

$$= ৬৭১$$

$$\sin 4 A = \text{চতুর্থ সাইন} = \sin 3 A + \sin A - \frac{\sin A + \sin 2 A + \sin 3 A}{\sin A}$$

$$= ৬৭১ + ২২৫ - \frac{২২৫ + 88\frac{1}{2} + ৬৭১}{২২৫}$$

$$= ৮৯০$$

$$\sin 5 A = \text{পঞ্চম সাইন} = \sin 4 A + \sin A - \frac{\sin A + \sin 2 A + \sin 3 A + \sin 4 A}{\sin A}$$

$$= ৮৯০ + ২২৫ - \frac{২২৫ + 88\frac{1}{2} + ৬৭১ + ৮৯০}{২২৫}$$

$$= ১১০৫$$

এইভাবে যে কোন সংখ্যক সাইন নির্ণয় করা যেতে পারে।

$$\sin (n+1) A = (n+1) \text{ সংখ্যক সাইন} = \sin n A + \sin A - \frac{\sin A + \sin 2 A + \dots + \sin n A}{\sin A}$$

এই ব্যবহারিক নিয়মটি কিভাবে প্রচলিত হয়েছিল জানা যায় না। তবে অনেকে মনে করেন, ত্রিকোণোমিতির সাধারণ সূত্র,

$$\sin(A+B) + \sin(A-B) = 2 \sin A \cos B$$

$$\text{এবং } \sin(A+B) - \sin(A-B) = 2 \cos A \sin B$$

এই দুইটির সাহায্যে উপরের নিয়ম ব্যবহার করা হতো। উপরের এই সাধারণ সূত্র দুইটি ভাস্করাচার্যের পূর্বেই ভাবতীয় জ্যোতির্বিদগণের জানা ছিল। এই সূত্র দুইটিকে ভাস্করাচার্য জ্যা-ভবন সূত্র বলে উল্লেখ করেছেন। এই দুই সূত্রের সাহায্যে অষ্টান্ত কোণেরও সাইন নির্ণয় করা যায়।

ভারতীয় জ্যোতির্বিদগণ কর্তৃক ব্যবহৃত নিম্নমুঠ নীচের সূত্র থেকেও পাওয়া যায় বলে অনেকে মনে করেন।

$$\sin(n+1)A + \sin(n-1)A = 2 \sin n A \cos A = \sin n A \times \frac{\sin 2A}{\sin A}$$

সূর্যসিদ্ধান্তে প্রদত্ত সাইন-তালিকা নীচে দেওয়া গেল। এখানে বিশেষভাবে মনে রাখা দরকার যে, এই তালিকাতে ৩৪০৮ মিনিট ব্যাসার্ধ নেওয়া হয়েছে। তুলনা করবার জন্য এই ব্যাসার্ধ নিয়ে আধুনিক তালিকা থেকে সাইনসমূহের মান তৃতীয় কলামে দেওয়া গেল।

সূর্যসিদ্ধান্ত মতে সাইন-তালিকা

ব্যাসার্ধ = ৩৪০৮ মিনিট

চাপ	সূর্যসিদ্ধান্ত মতে সাইন	আধুনিক গণনার সাইন
০°৪৫'	২২৫	২২৪'৮৫
১°৩০'	৪৪৯	৪৪৮'৯৫
১১°১৫	৬৭১	৬৭০'৭২
১৫°০	৮৯০	৮৮৯'৮২
১৮°৪৫	১১০৫	১১০৫'০১
২২°৩০	১৩১৫	১৩১৫'০৫
২৬°১৫	১৫২০	১৫২০'৫৮
৩০°০	১৭১৯	১৭১৯'০০
৩৩°৪৫	১৯১০	১৯১০'০৫
৩৭°৩০	২০৯৩	২০৯২'০৯
৪১°১৫	২২৬৭	২২৬৬'৮৮
৪৫°০	২৪৩১	২৪৩১'০১
৪৮°৪৫	২৫৮৫	২৫৮৪'০৮
৫২°৩০	২৭২৮	২৭২৭'৫৫

৫৬°১৫	২৮৫৯	২৮৫৮'৫৫
৬০°	২৯৭৮	২৯৭৭'০৪
৬৩°৪৫	৩০৮৪	৩০৮০'৪৫
৬৭°৩০	৩১৭৭	৩১৭৬'০৬
৭১°১৫	৩২৫৬	৩২৫৫'৭৫
৭৫°০	৩৩২১	৩৩২০'৮৫
৭৮°৪৫	৩৩৭২	৩৩৭১'৯৫
৮২°৩০	৩৪০৯	৩৪০৮'৭৫
৮৬°১৫	৩৯৩১	৩৪৩০'৮৫
৯০°০	৩৪৩৮	৩৪৩৮

ভারতীয় জ্যোতির্বিদগণ তাঁদের সমস্ত গণনা সাইন, কোসাইন এবং ভার্গড, সাইনের সাহায্যে করতেন। তাঁদের গণনাতে কোথাও টানজেন্টের উল্লেখ পাওয়া যায় না। সাইন এবং কোসাইনের যথেষ্ট ব্যবহার করা হলেও, এদের বিশেষ কোন নাম দেওয়া হয় নাই। ভারতীয় জ্যোতির্বিদগণ ত্রিকোণোমিতির অনেক সূত্রই জ্ঞাত ছিলেন বলে মনে হয়। যেমন, তাঁরা নীচের সূত্রগুলির অনুবর্ণন সূত্র যথেষ্ট পবিমাণে ব্যবহার করেছেন দেখা যায়। R ব্যাসার্ধ মনে করে,

$$\cos A = \sqrt{R^2 - \sin^2 A}, \text{ Versed } \sin A = R - \sin A$$

$$\sin 30^\circ = \frac{R}{2}, \quad \sin 45^\circ = \frac{R}{\sqrt{2}}$$

$$\sin 18^\circ = \frac{\sqrt{5R^2} - R}{4}, \quad \sin 36^\circ = \sqrt{\frac{5R^2 - \sqrt{5R^2}}{8}}$$

ভারতীয় গণিতবিদগণ বর্তমানের মত কোন করমুলা ব্যবহার করতেন না। তাঁরা সমস্ত সূত্রটি স্লোকের আকারে প্রকাশ করতেন। অনুবর্ণন সাইন, কোসাইন, ভার্গড, সাইন এবং অর্ধ কোণের ভিত্তবে পরস্পর সম্বন্ধও তাঁরা স্লোকেব সাহায্যে বর্ণনা করেছেন। বর্তমান ফর্মুলা অনুসারে লেখা হলে, সেগুলি এইরূপ হয় :

$$\begin{aligned}\sin \frac{A}{2} &= \frac{1}{2} \sqrt{\sin^2 A + \text{Versed}^2 \sin A} \\ &= \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1}{4} R \text{ versed} \sin A}\end{aligned}$$

সেজ্ঞ ভাস্করাচার্য লিখেছেন, “কোন কোণের সাইন জানা থাকলে, সেই কোণের অর্ধ কোণের সাইন নির্ণয় করা যেতে পারে। আবার তারও অর্ধেক কোণের সাইন নির্ণয় করা যেতে পারে। অনুরূপভাবে যে কোন সহকোণের অর্ধেকের সাইন নির্ণয় করা যায়। এইভাবে পূর্ববর্তী জ্যোতির্বিদগণ অত্যন্ত সাইন নির্ণয়ের পদ্ধতি প্রণয়ন করেছেন। কিন্তু আমি এখানে অত্র একটি ভিন্ন পদ্ধতি দেখাব।” এরপরে তিনি স্নোকের সাহায্যে বা বলেছেন, বর্তমান চিহ্ন দ্বারা নির্দেশ করলে সেগুলি এরূপ হয় :

$$\begin{aligned}\sin \left(45^\circ + \frac{A}{2} \right) &= \sqrt{\frac{R^2 + R \sin A}{2}} \\ \sin \left(45^\circ - \frac{A}{2} \right) &= \sqrt{\frac{R^2 - R \sin A}{2}}\end{aligned}$$

A যে কোন একটি চাপ হতে পারে।

আবার A এবং B যদি যে কোন দুইটি চাপ হয়, তাহলে

$$\sin \frac{A-B}{2} = \frac{1}{2} \{ (\sin A - \sin B)^2 + (\cos A - \cos B)^2 \}^{\frac{1}{2}}$$

এরপরে তিনি বর্গগুলোর সাহায্যে ব্যভিচারকে সাইন নির্ণয় করার পদ্ধতি স্নোকের সাহায্যে বর্ণনা করেছেন। আধুনিক চিহ্ন দ্বারা সেগুলি এইভাবে লেখা যায়

$$\sin (2A - 90) = \frac{R^2 - 2 \sin^2 A}{R}$$

এভাবে অনেক সাইন নির্ণয় করা যেতে পারে। একে ‘প্রতিভাগ-জ্যাকরণ’ বিধি বলে। কিন্তু এই পদ্ধতির ব্যবহার অত্যন্ত সীমিত। এর পরে তিনি ১ ডিগ্রী থেকে ৯০ ডিগ্রী পর্যন্ত সমস্ত কোণের (ডিগ্রীতে) সাইন নির্ণয় করার পদ্ধতি দিয়েছেন।

ভাস্করের মতে, ১৮° ও ৩৬ ডিগ্রী কোণের সাইন নির্ণয় করার মৌলিক এইরূপ :

“ব্যাসার্ধের বর্গের পঞ্চাংশ হইতে ব্যাসার্ধের চতুর্ভুজের পঞ্চাংশের বর্গমূল বিয়োগ কর ; বিয়োগফলকে ৮ দ্বারা ভাগ কর । ভাগফলের বর্গমূল ৩৬ ডিগ্রী কোণের সাইন ।” অর্থাৎ,

$$\sin 36^\circ = \sqrt{\frac{5R^2 - \sqrt{5}R^2}{8}}$$

এবং “ব্যাসার্ধের বর্গের পঞ্চাংশের বর্গমূল হইতে ব্যাসার্ধ বিয়োগ কর ; বিয়োগফলকে চার দ্বারা ভাগ কর । ভাগফল ১৮ ডিগ্রী কোণের সাইন ।” অর্থাৎ,

$$\sin 18^\circ = \frac{\sqrt{5R^2} - R}{4}$$

সিদ্ধান্তে সাইনের প্রথম ব্যবহার একটি প্রশ্নের আকারে দেওয়া হয় । প্রশ্নটি এইরূপ : একটি গ্রহের একক দেওয়া আছে, তার বিক্ষেপ কত ?

গ্রাহক গড় বিক্ষেপ সূর্যের গড় বিক্ষেপের সমান এবং গ্রহের গড় চরম বিক্ষেপ সূর্যের চরম বিক্ষেপের সমান ।



রেখাচিত্রটি : সূর্যসিদ্ধান্ত অনুসারে সূর্যের গতিপথ নির্ণয়

প্রশ্নটি সমাধানের জন্য নিম্নলিখিত নিয়ম দেওয়া হইবে । “এককের সাইনকে সূর্যের চরম বিক্ষেপের সাইন ১৩৯৭ দ্বারা গুণ কর ; গুণফলকে

ব্যাসার্ধ ৩৪০৮ হারা ভাগ কর। ভাগফল কোন্ চাপের সাইনের সমান, নির্ণয় কর। নির্ণীত চাপই গ্রহের বিক্ষেপ।"

সূর্যের ঋবক দেওয়া আছে, তার বিক্ষেপ বের করার নিয়ম এখানে ব্যবহার করা হয়েছে।

মনে করা যাক, S সূর্যের অবস্থান, γ বিষুবন বিন্দু, SN সূর্যের বিক্ষেপ, γS সূর্যের ঋবক। SNγ একটি সমকোণ। অতএব গোলকীয় ত্রিকোণোমিতির সাইন বিধি অনুসারে

$$\frac{\sin \gamma S}{\sin SN \gamma} = \frac{\sin SN}{\sin S \gamma N}$$

$$\therefore R \sin SN = \sin \gamma S \sin S \gamma N, R = ৩৪০৮$$

$$\text{কিন্তু } \sin S \gamma N = \text{সূর্যের চরম বিক্ষেপের সাইন} \\ = ১০৯৭$$

$$\therefore ৩৪০৮ \times \text{সূর্যের বিক্ষেপের সাইন} = ১০৯৭ \text{ সূর্যের ঋবকের সাইন।}$$

১০৯৭ সংখ্যাটি সূর্যের চরম বিক্ষেপের সাইনরূপে সূর্যসিদ্ধান্তের আরো বিভিন্ন স্থানে ব্যবহার করা হয়েছে। একে সাধারণতঃ ২৪ ডিগ্রীর সাইন বলে উল্লেখ করা হয়। প্রকৃতপক্ষে ১০৯৭ সংখ্যাটি ২৩°৫৮'০১" পরিমিত চাপের সাইন।

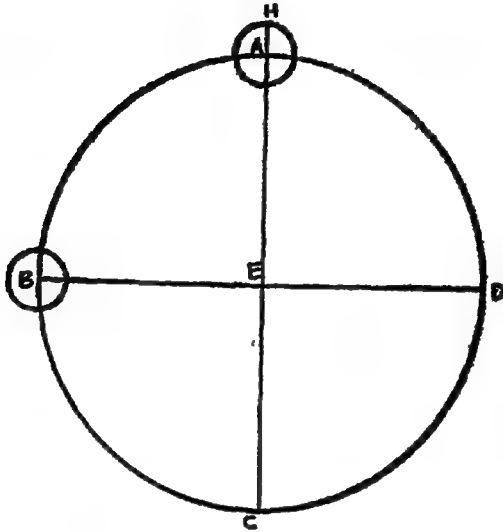
গ্রহের প্রকৃত স্থান নির্ণয় পদ্ধতি

কোন গ্রহের প্রকৃত স্থান নির্ণয় করতে প্রথমে ঐ গ্রহের নিজের এবং তাব পীল্লোক্ষেব মধ্যস্থ স্থান নির্ণয় করা দরকার। এদের ভিতরের পার্থক্যকে 'কেন্দ্র' বলে। সাইনের তালিকা থেকে এই কেন্দ্রের সাইন বের করতে হয়। বিভিন্ন মঙ্গলব্দ গঠনে এর প্রয়োজন হয়।

মনে কর, E পৃথিবীর কেন্দ্র; AEC গ্রহটির অপদূরক রেখা। ABCD গ্রহটির পীল্লব্দ; গ্রহটির গতিপথের সমতলে অবস্থিত।

A বিন্দুতে অঙ্কিত ক্ষুদ্র বৃত্তটি গ্রহটির মঙ্গলব্দ। এর পরিধি অপদূরক রেখাকে H বিন্দুতে ছেদ করেছে। H বিন্দুট E থেকে বৃত্তস্থ দূরত্বে

অবস্থিত ; অতএব H গ্রহটির অপভূ বা শীঘ্রোক্ত । মনে কর, মঙ্গলবস্তুর কেন্দ্র, A বিন্দু হ'তে আরম্ভ করে রাশিচক্রের রাশির গতির দিকে



রেখাচিত্র ৬৮ : সূর্যসিদ্ধান্ত অনুসারে গ্রহের প্রকৃত অবস্থান নির্ণয়

ABCD শীঘ্রবস্তুর পরিধিতে পরিভ্রমণ করে । এক্ষণে, কল্পনা করা হয় যে, বর্ত্ত সময়ে A শীঘ্রবস্তুর পরিধিকে সম্পূর্ণ একবার পরিভ্রমণ করে, ঠিক ঐ সময়ে গ্রহটিও H বিন্দু থেকে আরম্ভ করে বিপরীত দিকে মঙ্গলবস্তুর পরিধিকে সম্পূর্ণ একবার পরিভ্রমণ করে । তাহলে E থেকে গ্রহটিকে যেদিকে দেখা যাবে, তাই তার প্রকৃত অবস্থানের দিক । তবে এই ধারণা যদি সত্য হয়, তাহলে মঙ্গলবস্তুর একটি সাধারণ মঙ্গলবস্ত, অর্থাৎ এর ব্যাসার্ধ সব সময় একই থেকে যাবে । কিন্তু ভারতীয় মঙ্গলবস্তুর ব্যাসার্ধ স্থির নয় । A এবং C-তে অবস্থানকালে এর মঙ্গলবস্তুর ব্যাসার্ধ সবচেয়ে বেশী হয় এবং C ও D-তে অবস্থানকালে সর্বাপেক্ষা কম হয় ।

সূর্য ও চন্দ্রের প্রথম মঙ্গলস্থ গঠনের নিম্নলিখিত পদ্ধতি বর্ণনা করা হয়েছে : “বৃত্তের ষষ্ঠপাদে (even quadrant) মঙ্গলস্থ অঙ্কিত করিলে সূর্যের মঙ্গলস্থের পরিধি ১৪ ডিগ্রী এবং চন্দ্রের মঙ্গলস্থের পরিধি ৩২ ডিগ্রী পরিমিত স্থান অধিকার করে। বৃত্তের অষ্টপাদে মঙ্গলস্থ অঙ্কিত করিলে, প্রতি ক্ষেত্রে ২০ মিনিট পরিমিত স্থান হ্রাস পায়।” অর্থাৎ পৌষবৃত্তের A অথবা C বিন্দুতে অঙ্কিত মঙ্গলস্থের পরিধিকে যদি পৌষ-বৃত্তের উপর স্থাপন করা হয়, তাহলে সূর্যের মঙ্গলস্থ ১৪ ডিগ্রী অর্থাৎ ৮৪০ মিনিট স্থান অধিকার কবে; এবং চন্দ্রের মঙ্গলস্থ ৩২ ডিগ্রী অর্থাৎ ১৯২০ মিনিট পরিমিত স্থান অধিকার করে। কিন্তু B এবং D বিন্দুতে ঐ মঙ্গলস্থ দুইটি যথাক্রমে ৮২০ এবং ১৯০০ মিনিট পরিমিত স্থান অধিকার করে। মধ্যবর্তী যে কোন M স্থানে সূর্যের মঙ্গলস্থ নিম্নলিখিত-ভাবে পাওয়া যায়।

মনে করা যাক, M স্থানের কেন্দ্র = K

$$\text{তা হ'লে M স্থানে সূর্যের মঙ্গলস্থের পরিধি} = ৮৪০ - ২০ \times \frac{\sin K}{\sin ৩০}$$

$$\text{এবং ঐ স্থানে চন্দ্রের মঙ্গলস্থের পরিধি} = ১৯২০ - ২০ \times \frac{\sin K}{\sin ৩০}$$

সাধারণভাবে কোন গ্রহের পৌষবৃত্তের যে কোন দুই স্থান A এবং B তে যদি মঙ্গলস্থের পরিধি যথাক্রমে C_A এবং C_B হয় এবং তাদের মধ্যবর্তী যে কোন M স্থানের কেন্দ্র যদি K হয়, তাহলে,

$$M \text{ স্থানে ঐ গ্রহের মঙ্গলস্থের পরিধি} = C_A - (C_A - C_B) \frac{\sin K}{\sin ৩০}$$

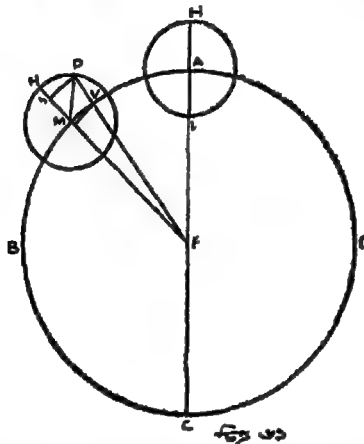
এইরূপ পরিধিকে ফুট-পরিধি বলে।

যে কোন গ্রহের মঙ্গলস্থের ফুট-পরিধি নির্ণয়ের পদ্ধতি বর্ণনার পরে যদি কেন্দ্রের পরিমাপ দেওয়া থাকে, তা থেকে গ্রহের প্রথম সমীকরণ নিম্নলিখিতভাবে নির্ণয় করা হয়।

“ভূজ এবং কোটিব (প্রথম ও দ্বিতীয় কেন্দ্র) সাইনকে ফুট-পরিধি (গ্রহের প্রথম ও দ্বিতীয় মঙ্গলস্থের) দ্বারা গুণ করা কর। তৎফলকে

৩৪—

বৃত্তের ডিগ্রী অর্থাৎ ৩৬০ বার ভাগ কর। ভাগফলকে ষষ্ঠাংশে প্রথম ও দ্বিতীয় ভূজফল ও কোটিফল বলে। যে চাপের সাইন ভূজফলের সমান, তাহা নির্ণয় কর। এই চাপের মিনিট-সংখ্যাকে মঙ্গফল বা গ্রহের প্রথম সমীকরণ বলে।” নিম্নলিখিত সম্যক বুঝিয়ে দেওয়ার জন্ত নীচের চিত্রটি দেওয়া গেল।



বেখাচিত্র ৩১ : গ্রহের প্রথম সমীকরণ বা মঙ্গফল নির্ণয়

মনে কর, E পৃথিবীর কেন্দ্র, ABCD বৃত্তটি P গ্রহের শীঘ্রবৃত্ত। H বিন্দুটি মঙ্গবৃত্ত ও অপদূরক-রেখার ছেদবিন্দু, অর্থাৎ গ্রহের শীঘ্রোচ্চ। গ্রহটি H বিন্দু থেকে মঙ্গবৃত্তে, এবং একই সময়ে মঙ্গবৃত্তের কেন্দ্র A শীঘ্রবৃত্তে পবিত্রমণ আরম্ভ করে। উভয়ে সমগতিতে যেহেতু যে সময়ে H মঙ্গবৃত্তকে সম্পূর্ণ একবার পবিত্রমণ করে, সেই সময়ে A শীঘ্রবৃত্তের পবিত্রমণে সম্পূর্ণ একবার পবিত্রমণ করে।

মঙ্গবৃত্তের কেন্দ্র A, যে সময়ে রাশিচক্রের দিকে শীঘ্রবৃত্তের AM দূরত্ব অতিক্রম করে, P গ্রহটি ঠিক সেই সময়ে বিপবীত দিকে মঙ্গবৃত্তের উপরে H'P দূরত্ব অতিক্রম করে। অতএব AM এবং H'P চাপ দুইটি সদৃশ অর্থাৎ এরা উভয়েই কেন্দ্রে সমপরিমাণ কোণ উৎপন্ন

করে। অতএব $\angle MEA = \angle H'MP$ । সুতরাং PM এবং HE সর্বদা সমান্তরাল।

PE বেধা যদি শীঘ্রত্বকে V বিশ্বুতে ছেদ করে, তাহলে পৃথিবীর কেন্দ্র E থেকে গ্রহটিকে EV-এর দিকে দেখা যাবে এবং মঙ্গলস্ত্রে অর্থাৎ পৃথিবীর সমকেন্দ্রিক বৃত্তে গ্রহটিকে V স্থানে দেখা যাবে। অতএব V গ্রহের প্রকৃত অবস্থান। MV গ্রহটির গড় এবং প্রকৃত অবস্থানের ভিতরের দূরত্ব।

P থেকে EM-এর উপরে Pn লম্ব আঁকা হলে, Pn প্রথম সমীকরণ ; অর্থাৎ মঙ্গললেব সাইনের প্রথম আসন্ন মান। কেন্দ্র ১০ ডিগ্রী থেকে ছোট হলে, Pn, MV-এব সাইন অপেক্ষা বড় হবে, আর কেন্দ্র যদি ১০ ডিগ্রী এবং ২৭০ ডিগ্রীর মধ্যবর্তী হয়, তাহলে Pn, MV-এর সাইন অপেক্ষা ছোট হবে।

PnM এবং MNE ত্রিভুজ দুইটি সদৃশ।

$$\text{অতএব, } \frac{Pn}{MN} = \frac{PM}{ME} \therefore Pn = \frac{PM}{ME} \cdot MN$$

কিন্তু পরিধি এবং ব্যাসার্ধ সমানুপাতিক।

$$\therefore \frac{PM}{ME} = \frac{M\text{-তে অবস্থিত মঙ্গলস্ত্রের পরিধি}}{\text{শীঘ্রত্বস্ত্রের পরিধি}}$$

এবং $MN = \sin (\text{চাপ } AM) = \sin K$, $K = AM = \text{কেন্দ্র}$

$$\therefore Pn = \frac{C_m}{25600} \times \sin K$$

আবার উপরোক্ত সদৃশ ত্রিভুজ দুইটি থেকে আমরা পাই,

$$\frac{Mn}{MP} = \frac{NE}{ME}$$

$$\therefore Mn = \frac{MP}{ME} \times NE$$

কিন্তু, $NE = \cos (\text{চাপ } AM)$

$$\therefore Mn = \frac{C_M}{21600} \times \cos K$$

এক্ষণে, $MN = \text{ভূজ}$, $NE = \text{কোট}$

$Pn = \text{ভূজফল}$, $Mn = \text{কোটফল}$

এবং ২১৬০০ মিনিট = ৩৬০ ডিগ্রী ; $C_M = M$ স্থানে মঙ্গলবস্তুর ক্ষুণ্ণ-পরিধি।

$$\therefore \text{ভূজফল} = \frac{M \text{ স্থানে মঙ্গলবস্তুর ক্ষুণ্ণ-পরিধি}}{৩৬০} \times \text{ভূজ}$$

$$\text{কোটফল} = \frac{M \text{ স্থানে মঙ্গলবস্তুর ক্ষুণ্ণ-পরিধি}}{৩৬০} \times \text{কোট}$$

যে চাপের সাইন ভূজফলের সমান, তাকে মঙ্গলফল বা কেন্দ্রেব প্রথম সমীকরণ বলে।

PE ব্যাসার্ধ হলে, কোটফলই ঠিক উত্তর হতো। কিন্তু যেহেতু PN ব্যাসার্ধ, সেজন্তু আবে সংশোধন প্রয়োজন।

সূর্য ও চন্দ্রের বৃহত্তম সমীকরণ

আগবা আগে দেখেছি যে,

$$\text{ভূজফল } Pn = \frac{C_M}{21600} \times \sin K$$

এই সমীকরণে C_M -এর পরিবর্তে যদি সূর্য ও চন্দ্রের ক্ষুণ্ণ-পরিধি লেখা যায়, তাহলে,

$$\text{সূর্যের প্রথম সমীকরণের সাইন} = \frac{৮৪০ - ২০ \times \frac{\sin K}{৩৪০৮}}{21600} \times \sin K$$

$K = ১০$ ডিগ্রী হলে, $\sin K = ০.৪০৮$, এই সমীকরণের মান বৃহত্তম হবে।

$$\begin{aligned} \therefore \text{সূর্যের বৃহত্তম প্রথম সমীকরণের সাইন} &= \frac{৮২০}{21600} \times ০.৪০৮ \\ &= \sin ২^{\circ} ১০' ০২'' \end{aligned}$$

৬৯ নং চিত্রে উপরোক্ত স্রোতের ব্যাখ্যা বোঝা যেতে পারে। পূর্বে বর্ণিত (৫০০ পূঃ) চিত্রকে এখানে পুনরায় ব্যবহার করা হবে।

$$\text{পূর্বে দেখানো হয়েছে যে, ভূজফল } P_n = \frac{C_M}{21600} \times \sin K$$

K প্রথম অথবা দ্বিতীয় কোণ হতে পারে এবং $\sin K$ -এর বিভিন্ন মানের জন্য M_n -এর চিহ্নের পরিবর্তন হতে পারে।

$$\therefore E_n = EM \pm M_n$$

কিন্তু PNE সমকোণী ত্রিভুজে $PE^2 = P_n^2 + E_n^2$

$$\therefore \text{শীঘ্রকর্ণ} = PE = \sqrt{P_n^2 + (EM \pm M_n)^2}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{C_M \sin K}{21600}\right)^2 + \left(0806 \pm \frac{C_M \cos K}{21600}\right)^2}$$

আবার, PNE এবং VOE এই দুইটি সঙ্গত সমকোণী ত্রিভুজে

$$\frac{VO}{P_n} = \frac{VE}{PE}$$

$$\therefore VO = \frac{VE \cdot P_n}{PE}$$

$$\therefore \sin VO = \frac{0806 \times \frac{C_M \sin K}{21600}}{\sqrt{\left(\frac{C_M \sin K}{21600}\right)^2 + \left(0806 \pm \frac{C_M \cos K}{21600}\right)^2}}$$

ভারতীয় নামে এই সূত্রটিকে এইভাবে লেখা হয়,

$$\text{শীঘ্রকর্ণ} = \frac{\text{ব্যাসার্ধ} \times \text{ভূজফল}}{\text{কর্ণ}}$$

$$\text{এবং কর্ণ} = \sqrt{(\text{ব্যাসার্ধ} \pm \text{কোটফল})^2 + (\text{ভূজফল})^2}$$

সাইন-তালিকাতে যে চব্বিশটি সাইনের মান দেওয়া আছে, কোণ ভাব যে কোন একটি বা একটি পাদের যে কোন ডিগ্রী হ'লে, উপরোক্ত নিয়মসমূহ থেকে সহজেই বিভিন্ন তালিকা প্রণয়ন করা যেতে পারে। স্বর্ষ

এবং চন্দ্রের মাত্র একটি ক'বে মঙ্গলরূপ আছে ; অতএব এদের প্রকৃত অবস্থান অবগত হ'তে মাত্র একটি ক'বে তালিকা প্রণয়নের প্রয়োজন হয় ।

কিন্তু অষ্টাশ্রু কেন্দ্রে দু'টি ক'বে মঙ্গলরূপের প্রয়োজন হয় । এই মঙ্গলরূপগুলি নিম্নলিখিত নিয়মে গঠন করা হয় ।

“মঙ্গল, বুধ, বৃহস্পতি, শুক্র ও শনির পরিধি, সমকেন্দ্রিক বা শীঘ্র-রূপের যুগ্মপাদসমূহে বধাক্রমে ৭৫, ৩০, ৩৩, ১২ ও ৪৯ ডিগ্রী স্থান পর্যন্ত বিস্তৃত ।

মঙ্গল ইত্যাদির শীঘ্র বা দ্বিতীয় মঙ্গলরূপের পরিধি সমকেন্দ্রিকের যুগ্ম-পাদে বধাক্রমে ২০৬, ১৩৩, ৭০, ২৬২ ও ৩৯ ডিগ্রী এবং অযুগ্ম-পাদে বধাক্রমে ২০২, ১৩২, ৭২, ২৬০ এবং ৪০ ডিগ্রী স্থান অধিকার করে ।”

সূর্যের ফুট-পরিধি যেভাবে নির্ণয় করা হয়, গ্রহসমূহের ফুট-পরিধিও ঠিক সেইভাবেই নির্ণয় করা হয় । উদাহরণস্বরূপ মঙ্গল-গ্রহ বিবেচনা করা যেতে পারে । M যদি সমকেন্দ্রিকে ঐ গ্রহের যে কোন অবস্থান হয়, এবং K তার কেন্দ্র হয়, তা হলে M -স্থানে তার ফুট-পরিধি C_M

$$C_M = C_1 - (C_1 - C_2) \frac{\sin K}{\sin 30^\circ}$$

মিনিটে প্রকাশ করা গেলে,

$$C_M = 8600 - 180 \times \frac{\sin K}{\sin 30^\circ}$$

দ্বিতীয় মঙ্গলরূপ বা শীঘ্রের সম্বন্ধেও, K যদি কেন্দ্র হয়, তা হলে,

$$C_M = 18100 - 180 \times \frac{\sin K}{\sin 30^\circ}$$

পূর্বোক্ত নিয়মসমূহে এই মান লেখা হলে মঙ্গলের ফুট-পরিধির স্তম্ভ দু'টি তালিকা প্রণয়নের পদ্ধতি পাওয়া যায় । প্রথম তালিকাতে কেন্দ্রের প্রথম সমীকরণ বা মঙ্গল পাওয়া যায় এবং দ্বিতীয় তালিকাতে শীঘ্র-ফল পাওয়া যায় । শীঘ্রফলই গ্রহটির বার্ষিক লম্বন ।

এই সমস্ত তালিকা প্রণয়নের পরেও গ্রহের প্রকৃত অবস্থান নির্ণয়ের জন্য আরো একটি নিয়মের প্রয়োজন হয়। নিম্নলিখিত শ্লোকে নিম্নমুখি দেওয়া গেল :

“গ্রহের মধ্যম স্থান হইতে সমীকরণ নির্ণয় কব। ইহার অর্ধেক মধ্যম অবস্থানে প্রয়োগ কব। প্রয়োগফল প্রথম সমীকরণে ব্যবহার কর। ইহা হইতে প্রথম সমীকরণ নির্ণয় কর এবং ইহার সমগ্র গ্রহেব মধ্যম স্থানে প্রয়োগ কর।

ক্ষুট-মধ্যম অবস্থানে সমগ্র দ্বিতীয় সমীকরণ প্রয়োগ কর। ইহার ফলে গ্রহের প্রকৃত অবস্থান পাইবে।”

ক্রমিক প্রয়োগ দ্বারা এইভাবে গ্রহেব প্রকৃত অবস্থানের সমীকৃত হওনাব প্রক্রিয়া বর্তমানে অস্ত্রান্ত ক্ষেত্রেও ব্যবহার করা হইয়া থাকে। কোন ক্ষুদ্র বক্রবেখার দৈর্ঘ্য পরিমাপ করতে মনে করা হয় যে, বেখাটি তাব জ্যা ও স্পর্শকের মধ্যবর্তী এবং ক্রমিক পদ্ধতিতে সেই বেখার দৈর্ঘ্য নির্ণয় করা যায়।

গ্রহের মধ্যম স্থান যদি প্রকৃত স্থানের অগ্রবর্তী হয়, তা হলে সমীকরণ বিয়োগ কবতে হয় আব পশ্চাত্তী হলে যোগ করতে হয়। উক্ত ও মূল অপদূবে মধ্যম ও প্রকৃত অবস্থান সমান।

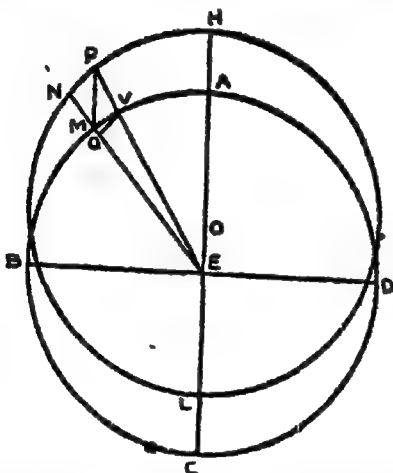
সূর্যসিদ্ধান্তের প্রথম নিয়মে কর্ণকে পরিভাষা করা হইয়াছে কেন, এ ব্যাপারে জ্যোতিষবিদগণ অনেক আলোচনা করেছেন।

ভাস্কর বলেন, “অনেকে বলেন, কর্ণ ব্যবহার করিলে পার্থক্য অত্যন্ত নগণ্য হয় বলিবার উহা ব্যবহার করা হয় নাই। আবাব অস্ত্র অনেকে বলেন, যেহেতু এই পদ্ধতিতে প্রথম বৃত্তের পরিধিকে কর্ণ দ্বারা পূরণ কবিলে ব্যাসার্ধ দ্বারা ভাগ কবিলে প্রকৃত পরিধি পাওয়া যায়, এবং ইহার পরে যদি আবাব কর্ণ ব্যবহার করা যায়, তাহা হইলে পূর্বফলই পুনরায় পাওয়া যাইবে, সেজন্যই কর্ণের প্রয়োগ করা হয় নাই। দ্বিতীয় পদ্ধতিতে ভিন্ন প্রমাণ ব্যবহার করা হইয়াছে এবং সেখানে যে এইকণ কেন হইবে না, সে সম্বন্ধে কোন আগন্তি তোলা হয় নাই।”

ভাস্কর মঙ্গল পদ্ধতির অতি সামান্য উল্লেখ করেছেন। তিনি মনে করতেন যে, বৃত্তের আয়তন অপরিবর্তনীয়। এতে মনে হয়, তিনি বিকেন্দ্রিক পদ্ধতিকেই অধিকতর সঙ্গত বলে মনে করতেন।

বিকেন্দ্রিক পদ্ধতি

মনে কর, ABCD এবং HPL দুইটি সমান ব্যাসার্ধের বৃত্ত; প্রত্যেকটির ব্যাসার্ধ ৩৪৩৮ মিনিট; সাইন-তালিকাতে এই ব্যাসার্ধ ব্যবহার করা হয়। E এবং O বথাক্রমে এদের কেন্দ্র। গহট্টব কক্ষের কেন্দ্রেব বৃহত্তম সমীকরণ, E এবং O এর দূরত্বের দূর্ব্যেব সমান।



রেখাচিত্র ৭০ : বিকেন্দ্রিক পদ্ধতি (ভাস্করাচার্য মতে) ১ম চিত্র

E পৃথিবীর কেন্দ্র হলে ABCD বৃত্তটিকে সমকেন্দ্রিক এবং HPL-কে বিকেন্দ্রিক বলে। EO সবলরেখা অপদূরক রেখা। যদি এই রেখাটি বিকেন্দ্রিককে H ও L বিন্দুতে ছেদ করে, তাহলে এই বিন্দু দুইটিকে বথাক্রমে মঙ্গোলক ও শীঘোলক বলে।

করে, তাহলে V গ্রহের প্রকৃত অবস্থান। মধ্যম ও প্রকৃত অবস্থানের ভিত্তিবে পার্থক্য MV -কে কেন্দ্রের সমীকরণ বলে।

$$AM \text{ চাপ} = \text{গড় কোণ বা কেন্দ্র} = K \text{ (মানে কব)}$$

$$MN = M \text{ থেকে } HE \text{-এর উপরে অঙ্কিত লম্ব}$$

$$= \sin MA$$

$$= \sin K$$

$$NE = \cos MA$$

$$= \cos K$$

MPn এবং PEG দুইটি সরু ত্রিভুজ।

$$\therefore \frac{Mn}{MP} = \frac{PG}{PE}$$

$$\therefore Mn = \frac{MP \cdot PG}{PE} \\ = \frac{e \sin K}{PE}, e = EO = \text{বিকেন্দ্রিকতা}$$

$$\text{আবার } PE = \sqrt{PG^2 + GE^2}$$

$$= \sqrt{\sin^2 K + (\cos K \pm e)^2}$$

$$Mn = \text{কেন্দ্রের সমীকরণের সাইন}$$

$$= \frac{e \sin K}{\sqrt{\sin^2 K + (\cos K \pm e)^2}}$$

উপবোক্ত নিয়মসমূহে বিভিন্ন শব্দের ব্যবহারে সর্বত্র সঙ্গতি বক্ষা করা হয় নাই। বিভিন্ন শব্দ দ্বারা অনেক সময় একই বিষয়কে বুঝানো হয়েছে। আবার অনেক সময় একই শব্দ দ্বারা বিভিন্ন বিষয়কে বুঝানো হয়েছে। কেন্দ্র শব্দের ব্যবহার অত্যন্ত অসঙ্গতিপূর্ণ। যন্ত্রের কেন্দ্র এই একটি শব্দ দ্বারা centre এবং anomaly দুইটি বিষয়ই বুঝানো হয়েছে। $\sin K$ দ্বারা MN সরলরেখা অথবা তাব সমান PG সরল-রেখাকে বুঝানো হয়েছে। কোন কোন সময়ে একে কেন্দ্রের দূরত্বের সাইন বলা হয়েছে, আবার কোন সময় একে কেন্দ্রমাত্রা দূর বলা

হয়েছে। অনুকমভাবে $\cos K$ দ্বারা NE অথবা তান সমান সরল-
বেখা GO-কে বুঝানো হয়েছে। একে কোন সময় কোটি, কোন
সময় কোটির সাইন, আবার কোন সময় ভূজের অনুপূরকের সাইন
বলা হয়েছে। $(\cos K \pm e)$ দ্বারা EG অথবা EN+NG বুঝানো
হয়েছে। একে ফুট-কোটি বলে; PE-কে কর্ণ বা অভিভূজ বলে।
 $(\text{কর্ণ})^2 = (\text{ভূজ})^2 + (\text{ফুট-কোটি})^2$

সাইন-ভূজ শব্দটি এখানে বারবার ব্যবহার করা হয়েছে। সম-
কেন্দ্রিক বা শীঘ্রবস্তুর অংশের জন্তই এই শব্দটি প্রয়োগ করা হয়েছে
এবং $\sin(৯০+A)$, $\sin(১৮০ \pm A)$ প্রভৃতির জন্ত ব্যবহার করা
হয়েছে। সাইনের তালিকা থেকে প্রাপ্ত চাপই ভূজের সমান।

সাইন এবং কোসাইন দ্বারা ৩৪০৮ মিনিট ব্যাসার্ধ্যুক্ত বৃত্তের চাপ
বুঝানো হয়েছে। মঙ্গবস্তুর ব্যাসার্ধ e এবং এই e পরিবর্তনীয় বা অপরি-
বর্তনীয় হতে পারে। এই মঙ্গবস্তুর সাইন এবং কোসাইনকে যথাক্রমে
ভূজফল ও কোটিফল বলে।

মঙ্গবস্তুর সাহায্যে অথবা বিকেন্দ্রিকের সাহায্যে যেভাবেই গ্রহের
প্রকৃত অবস্থান নির্ণয় করা যাক না কেন, উভয় ক্ষেত্রেই যে একই
ফল পাওয়া যায় ভাঙ্কন সে কথা উল্লেখ কবেছেন। তিনি বলেন,

‘মঙ্গবস্তুর ও বিকেন্দ্রিক একই চিত্রে অঙ্কন কবিলে এবং পূর্বব্যাখ্যা-
মত তাহাতে গ্রহের প্রকৃত অবস্থান নির্দেশ কবিলে, দেখা যাইবে যে,
বিকেন্দ্রিক ও মঙ্গবস্তুর ছেদবিন্দুতে গ্রহটি অবস্থিত।

‘প্রথমে সমকেন্দ্রিক ও বিকেন্দ্রিক অঙ্কিত কর এবং পূর্বনির্দেশমত অক্ষর
দ্বারা এন বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত কর। গ্রহ P মঙ্গবস্তুর মনোচ্চ H বিন্দু
হইতে আরম্ভ করিয়া রাশিচক্রের রাশির ক্রমের দিকে ঘেঁষে HP চাপ খুঁটি
করে। PM সবলরেখাকে HE-এর সমান্তরাল অঙ্কিত কর। ইহা
সমকেন্দ্রিককে M বিন্দুতে ছেদ করিবে। M কাল্পনিক মধ্যম গ্রহ এবং
ইহা সমকেন্দ্রিকে পরিপ্রসঙ্গ করে বলিয়া কল্পনা করা হয়। PM এবং EO
উভয়েই বিকেন্দ্রিকতাব সমান।

“এখন M-কে কেন্দ্র করিবা, বিকেন্দ্রিকতার সমান ব্যাসার্ধ লইয়া একটি বৃত্ত অঙ্কিত কব। ইহাই হইবে মঙ্গলবৃত্ত। এই বৃত্তের কেন্দ্র যখন সমকেন্দ্রিকে AM চাপেব স্পর্শ করে, গ্রহটি তখন মঙ্গলবৃত্তে মনোচ্ছ হইতে HP চাপ স্পর্শ করে। মঙ্গলবৃত্তের ব্যাসার্ধ বিকেন্দ্রিকতার সমান এবং ইহা HP-রও সমান। অর্থাৎ মঙ্গলবৃত্ত ও বিকেন্দ্রিক সমকেন্দ্রিককে একই বিন্দুতে ছেদ করে। এইভাবে এক পদ্ধতিতে অঙ্কিত চিত্রের বেখা ও কোণ, অল্প পদ্ধতিতে অঙ্কিত রেখা ও কোণের সহিত সম্পূর্ণরূপে মিলিয়া যায়।

“ইহাও স্পষ্ট দেখা যায় যে, বিকেন্দ্রিকে গ্রহটি বাশিচক্রেব গতির দিকে HP চাপ স্পর্শ করে, কিন্তু মঙ্গলবৃত্তে গ্রহটি বাশিচক্রেব গতির বিপরীত দিকে HP চাপ স্পর্শ করে।”

পরের একটি ন্যোকে প্রথম ও দ্বিতীয় সমীকরণেব প্রয়োগ-বিধি বর্ণনা কবা হইবে, এতে কোণাব বোগ করতে হবে আর কোণাব বির্যোগ কবতে হবে, তার বিশদ বিবরণ দেওয়া হইবে। তার পরের ন্যোকে স্থানের সংশ্লিষ্ট আলোচনা কবা হইবে। একে ভূজান্তর বলা হয়। এরপরে সূর্য, চন্দ্র ও গ্রহসমূহের প্রকৃত আক্ষিক গতি নির্ণয়ের পদ্ধতি দেওয়া হইবে। কোন্ কোন্ কাৰণে মঙ্গল, বুধ, বৃহস্পতি, শুক্র ও শনির বক্রগতি হয়, তা বিবেচনা করা হইবে এবং বলা হইবে যে, যখন তাদের কেন্দ্র (অথবা বৈষম্য) যথাক্রমে ১৬৪° , ১৪৪° , ১৩০° , ১৬৩° এবং ১১৫ ডিগ্রী, তখন বক্রগতি আবর্ত হয় এবং কেন্দ্রের পবিত্রাণ যখন যথাক্রমে ১১৬° , ২১৬° , ২৩০° , ১৯৭° এবং ২৪৫ ডিগ্রী হয়, তখন বক্রগতি শেষ হয়।

যদি গ্রহের স্ফুট-অবস্থান ও তার পাতবিন্দুর অন্তর এবং গ্রহের সর্ববহু বিক্ষেপ জানা থাকে, তাহলে অনুপাতের সাহায্যে যে কোন সময়ে গ্রহের বিক্ষেপ নির্ণয় পদ্ধতি পরবর্তী ন্যোকে আলোচিত হইবে।

সূর্য এবং গ্রহসমূহের নতি গণনার পার্থক্য সম্বন্ধে পরবর্তী ন্যোকে লিখিত হইবে। সূর্যের নতিকে, ঋ-বিন্দুবে তা'র প্রকৃত স্থানের প্রকৃত

নতি বলেই মনে করা হয়েছে। গ্রহসমূহের নতিকে তাদের মধ্যম নতি বলা হয়েছে। ঋ-বিষুবে গ্রহের অবস্থানের সাথে তাব ঋ-অক্ষাংশ, উত্তরদিকে হ'লে যোগ করে এবং দক্ষিণ দিকে হলে বিয়োগ করে নির্ণয় করবার পদ্ধতি দেওয়া আছে। গ্রহের আঙ্গিক গতির সাহায্যে অনুপাত দ্বারা, ঋ-বিষুবাত্মের চাপকে সময়ে পরিবর্তন ক'রে গ্রহের দিবা ও রাত্রির দৈর্ঘ্য নির্ণয় করা হয়েছে। বলা হয়েছে যে,

গ্রহের আঙ্গিক গতিবৃত্তের ব্যাসার্ধ = ৩৪৩৮' - নতির ডার্সড সাইন।
গ্রহের আঙ্গিক গতিবৃত্তের ব্যাসার্ধ, নতি ও বিষুবন ছাড়ার সাহায্যে গ্রহের ঋ-বিষুবাত্মের অন্তর নির্ণয় পদ্ধতি পরের স্লোকে বর্ণনা করা হয়েছে। এই নিম্নম অনুসাবে ঋ-বিষুবাত্মের অন্তরের সাহায্যে স্থূলভাবে পুনরায় দিবা ও রাত্রির দৈর্ঘ্য নির্ণয়ের চেষ্টা করা হয়েছে।

একটি গ্রহ কোন্ বিশেষ সময়ে কোন্ রাশিতে কোন্ নক্ষত্রে অবস্থান করে এবং কতদিন পূর্বে সেই নক্ষত্রে প্রবেশ করেছে এবং সেই নক্ষত্রের কত অংশ অতিক্রম করেছে, পরবর্তী স্লোকে তার নির্ণয় পদ্ধতি বর্ণনা করা হয়েছে।

কোন বিশেষ সময়ে চান্দ্রদিন-সংখ্যা নির্ণয় পদ্ধতি আলোচনা ক'রে গ্রহের প্রকৃত অবস্থান নির্ণয়-অধ্যায় শেষ করা হয়েছে।

চন্দ্রগ্রহণ গণনা পদ্ধতি

কোন্ দিন চন্দ্রগ্রহণ সংঘটিত হবে তা নির্ণয় করতে সূর্যের সঙ্গে প্রতি-যোগ অবস্থায় চন্দ্রের ও চন্দ্রের পাতবিশুব অবস্থানের তুলনা করতে হয়। প্রতিযোগকালে যদি চন্দ্র ও চন্দ্রের পাতবিশুব দ্ব্যবিমাত্মের অন্তর ৭৬ ডিগ্রী অথবা তার কম হয়, তাহলে চন্দ্রগ্রহণ সংঘটিত হয়।

সূর্য সিদ্ধান্তের চতুর্থ অধ্যায়ে মনে করা হয়েছে যে,

সূর্যের গড় ব্যাস = ৬৫০০ যোজন

চন্দ্রের গড় ব্যাস = ৪৮০ যোজন

সূর্য ও চন্দ্রের দূরত্ব সব সমর একই থাকে না; যখন তাঁরা নিকটে থাকে, তখন তাদের ব্যাস বড় বলে মনে হয়; আবার যখন দূরে থাকে, তখন তাদের ব্যাস ছোট বলে মনে হয়। তাদের আন্বিক গতি দূরত্বের বিপরীত অনুপাতে পরিবর্তিত হয়, এবং তাদের আপাতঃ আন্বতন আন্বিক গতিও উপর নির্ভর করে, এইরূপ মনে ক'রে তাঁদের ব্যাসের সংশুদ্ধি নির্ণয় করা হয়।

চন্দ্র ও সূর্য এক মহাযুগে সম্পূর্ণ যতবার আবর্তন করে, তাকে মহাযুগের দিন-সংখ্যা দ্বারা ভাগ করা হলে, তাদের গড় আন্বিক গতি পাওয়া যায়।

$$\begin{aligned} \text{সূর্যের গড় আন্বিক গতি} &= \frac{8020000}{1699119828} \\ &= 42^{\circ} 13' 46'' \text{ মিনিট} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{চন্দ্রের গড় আন্বিক গতি} &= \frac{69950000}{1699119828} \\ &= 920^{\circ} 56'' \text{ মিনিট} \end{aligned}$$

গ্রহণ-দিনে সূর্য ও চন্দ্রের আন্বিক গতিকে তাদের প্রকৃত আন্বিক গতি বলা হয়।

দ্বিতীয় নোকে বলা হয়েছে যে, চন্দ্র ও সূর্যের ব্যাসকে তাদের প্রকৃত আন্বিক গতি দ্বারা গুণ ক'বে গুণফলকে গড় আন্বিক গতি দ্বারা ভাগ করা হলে কুট-ব্যাস পাওয়া যায়। গ্রহণ-দিনে সূর্য ও চন্দ্রের প্রকৃত আন্বিক গতি যদি যথাক্রমে ০ এবং ৮ মিনিট হয়, তা হলে,

$$\text{সূর্যের কুট-ব্যাস} = \frac{6500 \times 0}{42^{\circ} 13' 46''}$$

$$\text{এবং চন্দ্রের কুট-ব্যাস} = \frac{880 \times 8}{920^{\circ} 56''}$$

তৃতীয় নোকে বলা হয়েছে যে, সূর্যের কুট-ব্যাসকে এক মহাযুগে তার আবর্তন-সংখ্যা দ্বারা গুণ ক'রে গুণফলকে এক মহাযুগে চন্দ্রের আবর্তন-সংখ্যা দ্বারা ভাগ করা হলে, চন্দ্রকে সূর্যের ব্যাস পাওয়া

যায়। অথবা সূর্যের ফুট-ব্যাসকে চন্দ্রকক্ষের পরিধি দ্বারা গুণ ক'রে সূর্যকক্ষের পরিধি দ্বিগুণে ভাগ করলেও চন্দ্রকক্ষে সূর্যের ব্যাস পাওয়া যায়।

এই গণনাতে যে সমস্ত বিরাট বিরাট সংখ্যা দেওয়া আছে, সরল করবাব পরে সেগুলি এরূপ দাঁড়ায়,

$$\begin{aligned}\text{চন্দ্রকক্ষে সূর্যের ব্যাস} &= \frac{৬৫০০ \times ৩}{৭৯০'৫৭} \text{ যোজন} \\ &= ৮'২২২ \times ৩ \text{ যোজন।}\end{aligned}$$

মনে করা হয় যে, চন্দ্রকক্ষের পরিধি ৩২৪০০০ যোজন; এবং এই পরিধিতে মোট ২১৬০০ মিনিট আছে। অতএব ১ মিনিট পরিমাণ চাপে ১৫ যোজন বুঝায় এবং সূর্যের ফুট-ব্যাসকে ১৫ দ্বিগুণে ভাগ করলে,

$$\begin{aligned}\text{সূর্যের আপাতঃদৃষ্ট ব্যাস} &= '৫৪৮'১০ \times ৩ \text{ মিনিট} \\ &= '৫৪৮' \times ৩ \times ৫৯'১০৬১৬ \text{ মিনিট} \\ &= ৩২'০৯৪৩ \text{ মিনিট}\end{aligned}$$

চন্দ্রের ফুট-ব্যাসকে ১৫ দ্বিগুণে ভাগ করলে,

$$\begin{aligned}\text{চন্দ্রের আপাতঃদৃষ্ট ব্যাস} &= \frac{৪৮০ \times ৮}{৭৯০'৫৬ \times ১৫} \\ &= ০৪০৪৮ \times ৮\end{aligned}$$

এবং চন্দ্রের গড় ব্যাস = ৩২ মিনিট।

চতুর্থ ও পঞ্চম প্রোকে চন্দ্রস্থানে পৃথিবীর ছায়া-ছেদনের ব্যাস নির্ণয়-প্রণালী বর্ণনা করা হয়েছে।

“চন্দ্রের প্রকৃত আন্বিক গতিতে পৃথিবীর পরিধি দ্বারা গুণ কর এবং গুণফলকে তাহার (চন্দ্রের) গড় আন্বিক গতি দ্বারা ভাগ কর। ভাগফলকে শূচি বলে।” পৃথিবীর ব্যাস ১৬০০ যোজন মনে করলে,

$$\begin{aligned}\text{শূচি} &= \frac{১৬০০ \times ৮}{৭৯০'৫৬} \text{ যোজন} \\ &= ২'০২৪ \times ৮ \text{ যোজন।}\end{aligned}$$

গ্রহণ-সময় ও পূর্ব-মধ্য স্নাত্তির ভিতবে এই সমস্ত দ্রাঘিমাংশের পৰিৱৰ্তন অনুপাত অনুসারে নির্ণয় করিয়া প্রয়োগ করিতে হয় ।”

নবম স্লোকে বলা হয়েছে, “চন্দ্র নিরন্তর মণ্ডলে মেঘের স্তায় থাকে বলিয়া সূর্যগ্রহণের সময় পূর্বদিকে চরণ করিতে করিতে ডুছায়ার প্রবেশ কবে এবং সেই ছায়া চন্দ্রকে অন্ধকারাচ্ছন্ন করিয়া ফেলে ।”

গ্রহণের পরিমাণ নির্ণয় করতে যদি আচ্ছাদকের ব্যাস D , গ্রহণ-গ্রস্ত পদার্থের ব্যাস d এবং গ্রহণ-সময়ে চন্দ্রের দ্রাঘিমাংশ λ হয়, তাহলে, দশম ও একাদশ স্লোকে বলা হয়েছে যে, “গ্রহণগ্রস্ত অংশের পরিমাণ $\frac{1}{2}(D+d) - \lambda$ । এই পরিমাণ যদি গ্রহণগ্রস্ত পদার্থের ব্যাস হইতে বড় হয়, তাহা হইলে পূর্ণগ্রহণ হইবে; তাহা না হইলে আংশিক গ্রহণ হইবে। $\frac{D+d}{2}$ অপেক্ষা যদি λ বড় হয়, তাহা হইলে কোন গ্রহণ হইবে না ।”

দ্বাদশ স্লোকে বলা হয়েছে যে; “আচ্ছাদিত এবং আচ্ছাদকের ব্যাস-ঘরের সমষ্টি ও অন্তর পৃথকভাবে নির্ণয় কর। এই অর্ধ-সমষ্টি ও অর্ধ-অন্তরের বর্গ হইতে চন্দ্রের দ্রাঘিমার বর্গ বিয়োগ কর। বিয়োগফল-সমূহের বর্গমূল নির্ণয় কর ।”

ত্রয়োদশ স্লোকে বলা হয়েছে যে, “এই বর্গমূল দুইটিকে ৬০ দ্বারা গুণ করিয়া গুণফলকে সূর্য হইতে চন্দ্রের আক্ষিক গতি দ্বারা ভাগ কর। ভাগফলদ্বয়কে স্থিতি-অর্ধ (গ্রহণের স্নাত্তির অর্ধেক কাল) ও মধ্য-অর্ধ (পূর্ণগ্রহণের স্নাত্তির অর্ধেক কাল) বলে। ইহা ঘটকালে প্রকাশ করা হয় ।”

যদি স্থিতি-অর্ধ ও মধ্য-অর্ধকে যথাক্রমে S ও M দ্বারা নির্দেশ করা হয় এবং সূর্য থেকে চন্দ্রের দৈনিক অপসরণ-গতি i হয়,

$$S = \frac{60}{i} \times \sqrt{\left(\frac{D+d}{2}\right)^2 - \lambda^2}$$

$$M = \frac{60}{i} \times \sqrt{\left(\frac{D-d}{2}\right)^2 - \lambda^2}$$

$$\frac{S}{60} = \frac{HH_1}{l}$$

$$\therefore S = \frac{60}{l} \times \sqrt{\left(\frac{D+d}{2}\right)^2 - \lambda^2}$$

সূর্য, চন্দ্র ও পাতবিশ্মুর দৈনিক গতি থেকে S সময়ে তাদের দ্রাঘিমার পরিবর্তন সহজেই নির্ণয় করা যেতে পারে। এইভাবে প্রাপ্ত-সংখ্যা প্রতিযোগ-সময়ে সূর্য ও চন্দ্রের অবস্থান থেকে বিরোধ করতে হয় এবং পাতবিশ্মুর অবস্থানের সাথে যোগ করতে হয়।

তারপরে চন্দ্র ও তার পাতবিশ্মুর সংশোধিত অবস্থানের সাহায্যে চন্দ্রের দ্রাঘিমা নির্ণয় করে উপযুক্ত সূত্র প্রয়োগ করতে হয়। এতে S-এর আরো আসন্ন মান পাওয়া যায়। এইভাবে বতরুণ না S-এর মান ব্যবহার একই পাওয়া যায়, ততক্ষণ উপযুক্ত প্রক্রিয়া প্রয়োগ করতে হয়। এইরূপে প্রাপ্ত S-এর মানকে প্রথম প্রকৃত স্থিতি-অর্ধ বলে।

দ্বিতীয় স্থিতি-অর্ধ অর্থাৎ গ্রহণের স্বানিক্ষেপ শেষার্ধ্ব নির্ণয় করতে সূর্য ও চন্দ্রের প্রতিযোগ-স্থানের দ্রাঘিমার সাথে তাদের দ্রাঘিমার আনু-পাতিক অংশ যোগ করতে হয় এবং চন্দ্রের পাতবিশ্মুর পরিবর্তন ও তার প্রতিযোগ-স্থানের সাথে যোগ করতে হয়।

এইভাবে সংশোধিত অবস্থান থেকে চন্দ্রের দ্রাঘিমা নির্ণয় করার পন উপযুক্ত সূত্রে λ -র মান বসিয়ে S-এর অধিকতর সন্নিহিত মান পাওয়া যায়। পুনঃপুনঃ এই প্রক্রিয়া প্রয়োগ করে প্রকৃত দ্বিতীয় স্থিতি-অর্ধ নির্ণয় করা হয়।

অনুরূপভাবে পুনঃপুনঃ গণনা দ্বারা প্রথম ও দ্বিতীয় মধ্য-অর্ধও নির্ণয় করা হয়।

বর্ষদশ দ্রোণে পূর্নিমার সময়ে চন্দ্রগ্রহণের মধ্যকাল বলা হয়েছে। এই সময়ে T বলা হলে,

T—প্রথম-স্থিতি-অর্ধ=ভূজ্ঞান্য প্রথম স্পর্শকাল।

T+দ্বিতীয়-স্থিতি-অর্ধ=গ্রহণান্ত কাল।

মধ্যম শ্রোকে অনুরূপভাবে বলা হয়েছে যে,

T —প্রথম মধ্য-অর্ধ=পূর্ণগ্রহণ আরম্ভকাল

$T +$ দ্বিতীয় মধ্য-অর্ধ=পূর্ণগ্রহণ অন্তরকাল।

গ্রহণ-কালের যে কোন সময়ে আনুমানিক অংশ নির্ণয় করতে নিম্ন-
লিখিত পদ্ধতি প্রয়োগ করা হয়।

“গ্রহণাচ্ছন্ন অংশের পরিমাণ ক্রমশঃ গ্রহণের মধ্য-অংশের দিকে
যুক্তি পাইতে থাকে। এই পরিমাণ প্রথম অর্ধ হইতে অভিযাহিত
সময়ের উপর নির্ভর করে। এইরূপ অভিযাহিত সময়কে m দ্বারা
নির্দেশ করিলে, S যদি প্রথম দ্বিতী-অর্ধ হয়, তাহা হইলে $S-m$
সময়ের দ্বারা প্রাপ্তিমান আনুপাতিক পরিবর্তন গণনা করা হইয়া থাকে।

প্রাপ্তিমান খাগেফিক গতি l হইলে, সেই সময় হইতে গ্রহণের
মধ্যকাল পর্যন্ত সময়ে প্রাপ্তিমান দ্বারা হইবে, $\frac{l}{60}(S-m)$ ।

এই অন্তরকে কোটি বলা হয়। কেন্দ্রের অক্ষাংশকে ভূমি কক্ষা চক্রগ্রহণ-
সময়ে চক্র ও ভূক্ষারার কেন্দ্র এবং পৃথগ্ৰহণ-সময়ে চক্র ও সূর্যের
কেন্দ্রের দূরত্বকে অতিভূজ করিয়া যে সমকোণী ত্রিভুজ অঙ্কন করা যান,
কোটি তাহা লব-বাহু।

$$\text{অতএব গ্রহণাচ্ছন্ন অংশ (চাপ মানে)} = \frac{D+d}{2} - \sqrt{(\text{কোটি})^2 + \lambda^2}।$$

একবিংশ শ্রোকে বলা হয়েছে যে, “একইভাবে গ্রহণ-অন্তর ও গ্রহণ-
মধ্যে মধ্যবর্তী যে কোন সময়ে গ্রহণাচ্ছন্ন অংশ নির্ণয় করা যাইতে
পারে। অবশ্য এই ক্ষেত্রে কোটি অথবা সমকোণী ত্রিভুজের লব-বাহু
নির্ণয় করিতে দ্বিতীয় দ্বিতী-অর্ধ ব্যবহার করিতে হইবে।”

যাবিংশ ও অসোবিংশ শ্রোকে উপরোক্ত প্রক্রিয়ার বিপরীত প্রক্রিয়া
বর্ণনা করা হয়েছে।

“গ্রহণাচ্ছন্ন অংশ দেওয়া থাকিলে, সেই সময় নির্ণয় করিবার জন্য
অয়োজন শ্রোকে অনুরূপ প্রক্রিয়া ব্যবহার করিতে হয়। অধিকতর আসন্ন

মান নির্ণয় করিতে হইলে এই প্রক্রিয়ার পুনঃপুনঃ প্রয়োগ করিতে হয়।"
n যদি গ্রহণাচ্ছন্ন অংশ হয়, তাহলে,

$$\text{কোটি} = \sqrt{\left(\frac{D+d}{2} - n\right)^2 - \lambda^2}$$

এবং সূর্যগ্রহণের ক্ষেত্রে,

$$\text{কোটি} = \frac{\text{আপাতস্থিতি}}{\text{গড়স্থিতি}} \times \sqrt{\left(\frac{D+d}{2} - n\right)^2 - \lambda^2}$$

কোটি থেকে স্থিতি-অর্ধ নির্ণয় প্রণালীর সাহায্যে সমন-নির্ণয় করা যায়।

বলন

সূর্যনিচ্ছান্তে বলা হয়েছে যে, প্রক্ষেপ ব্যতীত গ্রহণের ক্রম সম্যক-ভাবে বুঝতে পারা যায় না। পরবর্তী অধ্যায়ে এই প্রক্ষেপ-পদ্ধতির বর্ণনা করা হয়েছে।

চতুর্বিংশ এবং পঞ্চবিংশ শ্লোকে বলন নির্ণয় পদ্ধতি বর্ণনা করা হয়েছে। দুইটি বিশেষ কোণের সমষ্টি ও অন্তরকে ফুট-বলন বা সূর্যপথের পরিবর্তন বলে।

সম্পূর্ণ পরিবর্তন অর্থে সূর্যপথের উপর অবস্থিত বস্তু বক্রবৃত্ত এবং ঐ বস্তুই অবস্থানবত্তের ছেদিত কোণ বুঝানো হয়। সূর্যপথে অবস্থিত বস্তু বা গ্রহ এবং দিগন্তের উত্তর ও দক্ষিণ বিন্দু দ্বারা অঙ্কিত বৃত্ত বৃত্তকে অবস্থানবৃত্ত বলে।

নীচে চতুর্বিংশ ও পঞ্চবিংশ শ্লোক দেওয়া গেল।

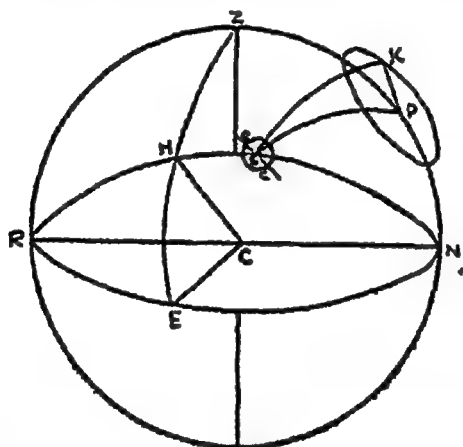
"সূর্যপথে অবস্থিত বস্তুটির অবস্থানবৃত্তে সূর্যবিন্দুর দৃষ্ট নির্ণয় কর। ইহার সাইনকে পর্যবেক্ষণ-স্থানের অক্ষাংশের সাইন দ্বারা গুণ কর। গুণফলকে ব্যাসার্ধ দ্বারা ভাগ কর। এই ভাগফল যে চাপের সাইনের সমান, সেই চাপ নির্ণয় কর। এই চাপে মত ডিগ্রী আছে, তাহাকে

অর্ধেক ডিগ্রী বা অক্ষাংশ-বলন বলে। বস্তুটি পূর্ব-গোলার্ধে হইলে অক্ষাংশ-বলন উত্তর এবং পশ্চিম-গোলার্ধে হইলে দক্ষিণ হইবে।

“বস্তু অবস্থান তিন রাশি বসিত কন্যা পরিবর্তন নির্ণয় করা। ইহা হইলে অক্ষাংশ-বলন বলে। এই বলন এবং অক্ষাংশ-বলন উভয়ে একই দিকে হইলে তাহাদের সমষ্টি এবং বিপরীত দিকে হইলে অন্তর নির্ণয় করা। এই ফলকে শুটু-বলন বা প্রকৃত বলন বলে।

“প্রকৃত বলনের সাইনকে ৭০ দ্বারা ভাগ করিলে বলনসংখ্যা পাওয়া যায়।”

উপরোক্ত সূত্র দুইটি ব্যাখ্যায় দত্ত নীচের চিত্রটি বিবেচনা করা যাবে। মনে কর যে, $RZPN$ = যে কোন স্থানের অক্ষাংশ, Z = সুবিশু, P = অ-বিশু, N = দিগন্তের উত্তর বিশু এবং $NIIE$ = প্রধান উল্লম্বরেখা।



রেখাচিত্র ৭০ : সূর্যসিদ্ধান্ত মতে বলন নির্ণয়

মনে কর, S বস্তু গ্রহণ সম্বন্ধে বিবেচনা করা হচ্ছে। S থেকে এন অবস্থান-স্থল NSR অঙ্কন করা। N এবং R দিগন্তের উত্তর ও দক্ষিণ বিশু।

সূর্যপথের ক্ষুদ্র একটি চাপ eSc-এব অবস্থান নির্ণয় করাই বলনের প্রধান কাজ। পর্যবেক্ষণ-স্থান থেকে সূর্য অথবা চন্দের উপরে এই চাপটি দৃশ্য হয়।

এক্ষেপে গ্রহণ-সময়ে, K সূর্যপথের মেরু এবং P খ-বিন্দুবেব মেরু হ'লে, ক্ষুদ্র চাপ eSc; S থেকে অঙ্কিত অক্ষবৃত্ত SK-এব উপরে লব হবে এবং KSN কোণটি—অক্ষাংশ-বৃত্ত SK এবং অবস্থান-বৃত্ত RSN-এর ভিতরের ফুট-বলন।

কিন্তু অনেক ক্ষেত্রেই যে দুইটি কোণে এই ফুট-বলন গঠিত, পৃথকভাবে সেই কোণ দুইটি নির্ণয় করাই সুবিধাজনক। এই কোণ দুইটি যথাক্রমে PSN কোণ বা অক্ষ-বলন এবং KSP কোণ বা অয়ন-বলন। প্রয়োজন-বোধে এদের সমষ্টি বা অন্তর নিলেই ফুট-বলন পাওয়া যায়।

প্রথমতঃ, PSN গোলকীয় ত্রিভুজে,

$$\sin PSN = \frac{\sin PNS \sin PN}{\sin SP}$$

কিন্তু PNS কোণটি ZH চাপ দ্বারা পরিমাপ করা যায় এবং যদি $ZH = n$ হয়, তাহলে পর্যবেক্ষণ-স্থানের অক্ষাংশ $PN = l$

এবং নতিব পরিপূরক $SP = 90 - \delta$

$$\therefore \text{অক্ষ-বলনের সাইন} = \frac{\sin n \sin l}{\cos \delta}$$

কিন্তু সূর্যসিঁদ্বান্তে আছে যে,

$$\text{অক্ষের সাইন} = \frac{\sin n \sin l}{R}$$

এখানে R অর্ধে গ্রহণ-দিনে সূর্যের আন্বিক কক্ষের ব্যাসার্ধ বুঝানো হয়েছে এবং সূর্যের নতি যদি δ হয়, তাহলে এর কোসাইন ঐ দিনের ব্যাসার্ধ হবে।

দ্বিতীয়তঃ, অয়ন-বলনের ক্ষুদ্র স্রোকে গ্রহণ বস্তুর অবস্থানকে ভিন রাশি বা ৯০ ডিগ্রী বাড়িয়ে দিতে বলা হয়েছে, অর্থাৎ প্রাথমিক $90 + L$ নিতে হবে।

PSK গোলাকীয় ত্রিভুজে PK চাপটি ক্রান্তি-কোণের পবিমাপক এবং এব মান ২৩ ডিগ্রী বলে মনে করা হয় ; PS চাপ নতির অনুপূরক এবং $SKP=90+L$ ।

$$\begin{aligned} KSP \text{ কোণের সাইন} &= \text{অন্ননের সাইন} \\ &= \text{অধন-বলন} \\ &= \frac{\sin(90+L) \sin 24^\circ}{\cos 8} \end{aligned}$$

পূর্বের দ্বারা $\cos 8$ কে R দিয়ে নির্দেশ করা যেতে পারে ।

সূর্যগ্রহণ গণনা পদ্ধতি

রাশিচক্রের উদয়বিন্দু বা উদয়লগ্ন থেকে রাশিচক্রের উপরে অবস্থিত স্তম্বেকব নিকটতম বিন্দুকে নবতিতম বিন্দু (nonagesimal point) বলে । ভারতীয় জ্যোতির্বিদগণের প্রদত্ত পদ্ধতিতে এই বিন্দু অবস্থানও সহজেই নির্ণয় করা যায় । সূর্যগ্রহণ গণনাতে যে লগ্ন নির্ণয়ের প্রয়োজন হয়, সেখানে এই বিন্দু লগ্নে ঠিক আছে ।

সূর্যসিদ্ধান্তের পঞ্চম অধ্যায়ে প্রথম স্লোকে বলা হয়েছে যে, যখন নবতিতম বিন্দুতে সূর্যের অবস্থান হয়, তখন তাব কোন লগ্ন থাকে না । আবার বলা হয়েছে যে, পর্যবেক্ষণ-স্থানের উত্তর অক্ষাংশ যদি নবতিতম বিন্দুর নতির সমান হয় তা হ'লে (নবতিতম বিন্দু জুবিন্দু হলে) ঋ-অক্ষাংশেও কোন লগ্ন হবে না ।

কোন গ্রহের অবস্থান যদি অনুরূপ হয়, অর্থাৎ যদি নবতিতম বিন্দুর পূর্বে বা পশ্চিমে অবস্থান হয়, তাহলে তার লগ্ন নির্ণয় পদ্ধতি প্রদানের পূর্বে কতকগুলি নিম্ন দেওয়া হয়েছে ।

ভূতীয় স্লোকে কোটবিন্দু বা উদয়লগ্নের খাবনসীমা নির্ণয় করা হয়েছে ।

সংযোগের সময় উদয়কালের সাহায্যে সূর্যোদয় থেকে উদয়লগ্নের দূরত্ব নির্ণয় করা হয় । উদয়লগ্নের ঋ-দ্রাবিমাংশের সাইনকে ২৪ ডিগ্রীর সাইন দ্বারা গুণ করা হয় এবং গুণফলকে পর্যবেক্ষণ-স্থানের অক্ষাংশের কোসাইন দ্বারা ভাগ করা হয় । (সূর্যের সর্বাধিক নতিকে ২৪ ডিগ্রী বলে মনে করা

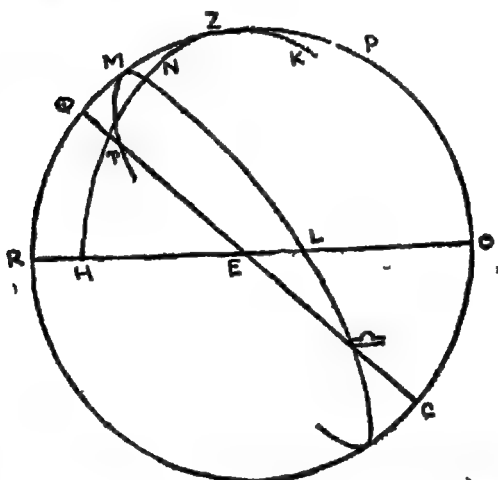
হয়।) এই ভাগফলকে উদয়লম্বের বা কোণী-স্থানের ধাবনসীমার সাইন বলা হয় ; অনেক সময় একে কেবলমাত্র 'উদয়'ও বলা হয়।

$$\text{অর্থাৎ উদয়} = \frac{\sin L \sin 24^\circ}{\cos l}$$

এখানে, L = উদয়লম্ব বা কোণী-স্থানের অ-দ্রাবিমাংশ

l = পর্ববেক্ষণ স্থানের অ-অক্ষাংশ

চতুর্থ স্রোকে বলা হয়েছে যে, "রাশিসমূহের উদয়কালের সাহায্যে বাশিচকের মধ্যবিন্দু নির্ণয় করা হয়।"



বেখাচিত্র ৭৪ : সূর্যসিদ্ধান্ত মতে সূর্যগ্রহণ নির্ণয়

যদি, d = মধ্যবিন্দুর নতি

l = পর্ববেক্ষণ স্থানের অক্ষাংশ হয়,

তাহলে $l + d$ = মধ্যবিন্দু ও সূর্যবিন্দুর দূরত্ব।

পঞ্চম স্রোকে বলা হয়েছে, $\sin(l + d)$ = মধ্য-বিন্দুর সাইন
= মধ্য-জ্যা।

চিত্রের সাহায্যে (চিত্র ৭৪) উপবেব স্রোকে বর্ণিত বিষয়সমূহের ব্যাখ্যা দেওয়া গেল।

মনে কর, $RMZPO =$ মধ্যরেখা

$REO =$ দিগন্ত-কেন্দ্র প্রক্ষেপ

$E =$ পূর্ব দিগবিন্দু

$Z =$ জুবিন্দু

$P =$ খ-বিন্দু থেকে

$\gamma MLN =$ রাশিচক্র

$M =$ বাশিচক্রের মধ্যবিন্দু

$L =$ রাশিচক্রের উদয়বিন্দু বা উদয়লগ্ন

$N =$ নবতিতম বিন্দু

$K =$ বাশিচক্রের থেকে

$MNZK = N$ বিন্দু অভিক্রমকারী উল্লম্ব

$\gamma =$ বসন্তবিন্দু

$\gamma N =$ নবতিতম বিন্দুর খ-দ্রাঘিমাংশ

$\gamma L =$ উদয়বিন্দুর খ-দ্রাঘিমাংশ

পূর্বগৃহ্যাব চিত্র (চিত্র ৭৪) থেকে সহজেই দেখা যাবে যে,

যেহেতু, $LZ =$ একটি পাদ এবং $LN =$ একটি পাদ

$\therefore LH =$ একটি পাদ

কিন্তু, $ER = LH$

$=$ একটি পাদ

ER এবং LH এই দুই সমান অংশ থেকে HE সাধাবণ অংশ বাদ দিলে অবশিষ্ট $RH = EL$

কিন্তু, $EL =$ উদয়বিন্দুর ধাবনসীমা

তৃতীয় সোকে এই উদয়বিন্দুর ধাবনসীমার সাইন বা উদয় নির্ণয় করা হবে।

আবার, চাপ $RH = \angle RZH$

$= \angle MZN$

একণে, MZN এই সমকোণী গোলকীয় ত্রিভুজে,

$$\sin MN = \frac{\sin MZ}{R} \cdot MZN$$

তৃতীয় ও পঞ্চম স্লোক থেকে এদের প্রতিশব্দ ব্যবহার করা হলে,
আমরা পাই,

$$\begin{aligned} \sin MN &= \frac{\text{মধ্য-জ্যা} \times \text{উদয়}}{R} \\ &= \frac{\sin (l+d) \cdot \sin 24 \cdot \sin L}{R \cdot \cos l} \end{aligned}$$

য' স্লোকে নবতিতম বিন্দুর অবিন্দু দূরত্ব NZ ও তার উন্নতি NH নির্ণয় পদ্ধতি বর্ণনা করা হয়েছে।

N বা নবতিতম বিন্দুর অবিন্দু-দূরত্বের সাইনকে দৃক্ষেপ বলে এবং N বা নবতিতম বিন্দুর উন্নতির সাইনকে দৃগ-গতি বলে।

দৃক্ষেপ নির্ণয় পদ্ধতি

“মধ্য জ্যা-কে উদয় বাবা ঙ্গ করিয়া ঙ্গফলকে ব্যাসার্ধ বাবা ভাগ কর। ভাগফলের বর্গ নির্ণয় কর এবং মধ্য-জ্যা'র বর্গ হইতে এই ভাগফলের বর্গ বিয়োগ কর। বিয়োগফলের বর্গমূল দৃক্ষেপের আনন্-মানের সমান।”

দৃগ-গতি নির্ণয় পদ্ধতি

“দৃক্ষেপের বর্গ এবং ব্যাসের বর্গের অন্তর্যের বর্গমূল নবতিতম বিন্দুর উন্নতির সাইন বা দৃগ-গতির সমান।”

নবতিতম বিন্দুর অবিন্দু-দূরত্বের সাইন এবং কোসাইনকে বৃদ্ধভাণে যথাক্রমে দৃক্ষেপ ও দৃগ-গতি বলে মনে করা যেতে পারে।

উপরে প্রদত্ত MZN-গোলকীয় ত্রিভুজ থেকে নবতিতম বিন্দুর অবিন্দু-দূরত্ব নির্ণয় করা যায়। এই ত্রিভুজের বাহুগুলির সাইনকে একট

সমস্তলীয়া সমকোণী ত্ৰিভুজৰ বাহু মানে কৰিলে, নিম্নলিখিত সূত্ৰটি পাওবা বাৰ।

$$\sin ZN = \sqrt{\sin^2 ZM - \sin^2 MN}$$

পূৰ্বে ZM এবং MN-এৰ যে মান নিৰ্ণয় কৰা হৈছে, তা থেকে $\sin ZN$ -এৰ মান নিৰ্ণয় কৰা যেতে পারে।

লম্বন

সূৰ্যগ্রহণ-সময়ে চন্দ্ৰৰ দ্ৰাঘিমাংশেৰ লম্বন নিৰ্ণয় অত্যন্ত জটিল। সেয়েহে এই গণনা বিভিন্ন স্তৰে বিভক্ত কৰা হয়।

সূৰ্য ও চন্দ্ৰৰ সংযোগেৰ প্ৰকৃত সময়, তাৰ দৃশ্য-সময় থেকে পৃথক। চন্দ্ৰ ও সূৰ্যেৰ লম্বনেৰ উপৰে এই পাৰ্থক্য নিৰ্ভৰ কৰে।

ভাবতীৰ জ্যোতিৰ্বিদ্যাৰ চন্দ্ৰেৰ পৰম লম্বন (Horizontal parallax; সূৰ্যসিদ্ধান্ত এবং ববাহমিহিবেন 'পৰাসিদ্ধান্তিকা'ৰ একে 'হৰিজ'-লম্বন বলা হৈছে। 'হৰিজ' এবং 'horizon'-এৰ মধ্যে কনিষ্ঠ সামঞ্জস্য এত বেশী যে, 'হৰিজ' কথাটি যে horizon থেকে গৃহীত, এ সম্বন্ধে সন্দেহেৰ কোন অবকাশ থাকে না।) কক্ষগত চন্দ্ৰেৰ গড় দৈনিক গতিৰ ১১ অংশ বলে মনে কৰতেন। চন্দ্ৰেৰ দৈনিক গড়গতি ১৩ ডিগ্রী ১০ মিনিট ৪৬.৭ সেকেণ্ড; একে ১৫ দিনে ভাগ কৰিলে, তাৰ পৰম লম্বনেৰ পৰিমাণ পাওবা বাৰ ৫২ মিনিট ৪২ সেকেণ্ড।

এইৰূপ কৰনাৰ ফলে তাঁরা সূৰ্যেৰ লম্বন পোৱেছিলেন ৩ মিনিট ৫৬ সেকেণ্ড। অতএব তাঁদেৰ মতে, উভয়েৰ আপেক্ষিক পৰম লম্বনেৰ পৰিমাণ হয় ৪৮ মিনিট ৪৬ সেকেণ্ড। সময়ে পৰিবৰ্তন কৰে এই লম্বনকে ৪ ঘণ্টা, অৰ্থাৎ দিবাবাত্ৰিৰ পনেৰো ভাগেৰ একভাগ মনে কৰা হতো।

সপ্তম নোকে প্ৰথম স্তৰে ছেদ নামে একটো ভাগফল নিৰ্ণয় কৰা হয়।

$$\text{হেদ} = \frac{(\sin 30)^2}{\text{দূর-গতি}} = \frac{R^2}{4 \times \text{নবতিতম বিন্দুর উন্নতির সাইন}}$$

অষ্টম স্লোকে বলা হয়েছে যে, যদি সূর্য ও নবতিতম বিন্দুর দ্রাঘিমাংশের অন্তর D হয়, তা হলে,

$$\text{সূর্য থেকে চন্দ্রের দ্রাঘিমাংশের লম্বন} = \frac{D}{\text{হেদ}} \text{ ঘটিকা}$$

সময়ের এককে আপেক্ষিক লম্বনের এই প্রথম আসন্ন মান।

নবম স্লোকে বলা হয়েছে, “সূর্যের স্থান নবতিতম বিন্দুর বাহিরে হইলে, সংযোগের প্রকৃত সময়ের অন্তর হইতে উপরে নির্ণীত লম্বন (সময়ের এককে) বিরোধ কর। আর যদি নবতিতম বিন্দু ভিতরে থাকে তবে উত্তর সমস্ত যোগ কর। এইভাবে নির্ণীত সংযোগের সময় হইতে পুনরায় লম্বন নির্ণয় কর এবং ইহার সহিত ও সংযোগের প্রকৃত সময়ের সহিত উপরোক্তভাবে এই লম্বনের ব্যবহার কর। এই প্রক্রিয়া পুনঃ পুনঃ প্রয়োগ করিতে থাক। যখন পরবর্তী প্রত্যেক স্তরে একই লম্বন ও একই সময় পাওয়া যাইবে, তখন বুঝিবে উহাই প্রকৃত লম্বন এবং এই গ্রহণের মধ্য-সংযোগের প্রকৃত সময়।”

দশম স্লোকে সূর্য থেকে চন্দ্রের অক্ষাংশের লম্বন নির্ণয় পদ্ধতি বর্ণনা করা হয়েছে। “ইক্ষেপকে সূর্য ও চন্দ্রের দৈনিক আপেক্ষিক গতি দ্বারা গুণ কর। গুণফলকে ব্যাসার্ধের ১৫ গুণ দ্বারা ভাগ কর। ভাগফলই চন্দ্রের অক্ষাংশের আপেক্ষিক লম্বন।” এইভাবে,

চন্দ্রের অক্ষাংশের আপেক্ষিক লম্বন

$$= \frac{87\frac{1}{2}}{৩৪০৮} \times \text{নবতিতম বিন্দুর অবিলম্ব-দূরত্বের সাইন}$$

একাদশ স্লোকে এর অন্ত একটী সূত্র দেখানো হয়েছে। এখানে বলা হয়েছে, তার অর্থ এইরূপ,

$$\text{অক্ষাংশের লম্বন} = \frac{\text{ইক্ষেপ}}{৭০}$$

$$= \frac{\text{নবতিতম বিন্দুর অবিলম্ব-দূরত্বের সাইন}}{৭০}$$

ষাটশ স্লোকে বলা হয়েছে যে, “নবতিতম বিস্মু সুবিস্মুর উত্তরে হইলে, নির্ণীত লখনের পবিমাণও উত্তরে হইবে এবং ঐ বিস্মু সুবিস্মুর দক্ষিণে হইলে, লখনও দক্ষিণে হইবে। লখনের পরিমাণ এবং চন্দ্রের অক্ষাংশ একই দিকে হইলে, উভয়কে যোগ করিতে হইবে এবং বিপরীত দিকে হইলে বিয়োগ করিতে হইবে। নির্ণীত ফল চন্দ্রের দৃশ্য অক্ষাংশ ”

নবম স্লোক অনুযায়ী নির্ণীত সংযোগের প্রকৃত সময়ের সাথে ষাটশ স্লোকে লখন (সময়ের এককে প্রকাশিত) প্রয়োগের সাহায্যে সংযোগের দৃশ্য-সময় নির্ণয় করা হয়। এই দৃশ্য-সময় নির্ণয় করতে চন্দ্রের যে দৃশ্য অক্ষাংশের প্রয়োজন হয়, দশম স্লোক অনুযায়ী প্রকৃত অক্ষাংশের সাথে লখন প্রয়োগ করে, সেটা নির্ণয় করা হয়।

এরপরে যেভাবে চন্দ্রগ্রহণ গণনা করা হয়, সেই একইরূপ পদ্ধতি প্রয়োগ করে সূর্যগ্রহণ গণনা করা হয়।

ত্রয়োদশ স্লোকে বর্ণনা করা হয়েছে যে, “চন্দ্রগ্রহণ গণনায় যেভাবে স্থিতি-অর্ধ, মধ্য-অর্ধ ইত্যাদি গণনা করা হয়, সূর্যগ্রহণের ক্ষেত্রেও সেই সমস্ত এবং চন্দ্রের দৃশ্য অক্ষাংশ নির্ণয় করিতে হইবে। ইহা ছাড়াও বলন, প্রদত্ত সময়ে গ্রহণগ্রস্ত অংশ ইত্যাদি নির্ণয় করিতে হইবে।”

নীচে চতুর্দশ থেকে সপ্তদশ স্লোকে বর্ণিত বিষয় দেওয়া গেল।

“প্রথমে গ্রহণের আদি ও অন্ত-সময়ের স্থূল পবিমাণ নির্ণয় করিয়া প্রয়োজন-মত লখন প্রয়োগ করিতে হইবে।

গ্রহণের আনন্তে, সংযোগের সময় হইতে প্রথম স্থিতি-অর্ধ বিয়োগ করিয়া এবং গ্রহণের শেষে সংযোগ-সময়ের সহিত দ্বিতীয় স্থিতি-অর্ধ যোগ করিয়া ক্রমিক গণনা পদ্ধতি দ্বারা স্লোকে লখন নির্ণয় করা হয়।

সূর্য নবতিতম বিস্মুর পূর্বে থাকিলে এবং গ্রহণের আনন্তে লখনের পরিমাণ গ্রহণের মধ্যকালের লখনের পরিমাণ অপেক্ষা বেশী হইলে এবং গ্রহণের শেষে উহা কম হইলে, অথবা,

সূর্য নবতিভিন্ন দিশ্চর পশ্চিমে থাকিলে এবং গ্রহণেব আবন্তে লবনের পরিমাণ গ্রহণের মধ্যকালের লবনের পরিমাণ অপেক্ষা কম হইলে এবং গ্রহণের শেষে উহা বেশী হইলে,

গ্রহণের আরম্ভেব এবং মধ্যকালের লবনের অন্তরকে প্রথম স্থিতি-অর্ধের সহিত এবং গ্রহণের শেষের ও মধ্যকালের লবনের অন্তরকে দ্বিতীয় স্থিতি-অর্ধেব সহিত যোগ কর ।

উহার বিপরীত হইলে বিয়োগ কর ।

গ্রহণের আরম্ভ এবং মধ্য অথবা মধ্য এবং শেষ উভয় সময়েই সূর্য যদি নবতিভিন্ন দিশ্চর পূর্বে অথবা পশ্চিমে থাকে, তবে উপরোক্ত প্রকার হইবে । অন্তরকপ হইলে আবন্ত ও মধ্যকালের অথবা মধ্যকালের ও অন্তেব লবনের যোগফল প্রথম অথবা দ্বিতীয় স্থিতি-অর্ধের সহিত যোগ কর ।”

এইভাবে দৃষ্ট স্থিতিস্থ নির্ণয় করা যায় এবং এ থেকে সূর্যগ্রহণের আরম্ভ এবং শেষ নির্ণয় কর করা যায় ।

অনুরূপভাবে মধ্য-অর্ধ নির্ণয় করে পূর্ণসূর্যগ্রহণেব আবন্ত ও শেষ নির্ণয় করা যায় ।

সূর্য ও চন্দ্রগ্রহণের প্রাক্ষপ

যে খ-পদার্থ গ্রহণগন্ত হয়, তার কোন্ স্থানে গ্রহণ আবন্ত হয় এবং কোন্ স্থানে গ্রহণ শেষ হয়, চিত্রের সাহায্যে সেটা দেখানোই প্রাক্ষপের উদ্দেশ্য ।

সূর্যসিদ্ধান্তেব ষষ্ঠ অধ্যায়ের প্রথমেই বলা হয়েছে যে, প্রাক্ষপ সম্বন্ধে বিশেষ জ্ঞান যদি না থাকে, তা হলে গ্রহণের কলা বা স্তর বোঝা কঠিন ।

চন্দ্রগ্রহণের সময় চন্দ্রের পূর্বপ্রান্ত প্রথমে পৃথিবীর ছায়ার ভিতরে প্রবেশ ক'বে গ্রহণশুর হয এবং পশ্চিম প্রান্তে ছায়াযুক্ত হয়ে মোক্ষলাভ করে।

সূর্যগ্রহণের সময় সূর্যের পশ্চিম প্রান্ত প্রথমে অন্ধকার হয়ে গ্রহণশুর হয এবং পূর্বপ্রান্ত হ'তে ছায়া অগসাবিত হলে গ্রহণশুর হয়ে মোক্ষলাভ করে।

ভূ-কক্ষ অথবা সূর্যের আপাত গতির পথ প্রক্ষেপণের ফলে দ্ব্যস্ত পদার্থের বিষ কোন্‌ সবলবেখা দ্বারা নির্দিষ্ট হবে তা জানা বিশেষ প্রয়োজন।

চতুর্থ অধ্যায়ের পঞ্চবিংশ শ্লোকে প্রকৃত স্কুট-বলন নির্ণয়ের যে পদ্ধতি বর্ণনা করা হয়েছে তাব সাহায্যে পর্যবেক্ষণ-স্থান থেকে এই সবল-বেখার দিক নির্দিষ্ট কবা যায়।

যে বৃত্তে বলন চিহ্নিত কবা হয়, নিম্নলিখিত শ্লোকে তাব বর্ণনা দেওয়া হয়েছে।

“হন দ্বাবা আচ্ছাদিত মেজেকে পানিব সাহায্যে সমতল কবিয়া তাহাব উপর যে কোন একটি বিন্দু লও। সেই বিন্দুকে কেন্দ্র করিয়া ৪৯ অঙ্গুলি ব্যাসার্ধ লইয়া একটি বৃত্ত অঙ্কিত কব।

এইভাবে বাবো অঙ্গুলি শঙ্কুর সাহায্যে সূর্য, চন্দ্র ও অন্যান্য জ্যোতিষ্কের ছায়া যেভাবে পরিমাপ করা হয়, প্রক্ষেপণেও ঠিক একইভাবে পরিমাপ করা হয়।

প্রথম বৃত্তের ব্যাসার্ধ শঙ্কুর চারভুজের সামান্ত্র বেণী। এই ব্যাসার্ধের সাথে ভাবতীয়া কালনিক ব্যাসার্ধ ৩৪০৮ মিনিটের সম্বন্ধ আছে। এই দুইটি ব্যাসার্ধ সমান বলে মনে করা হয়। অতএব ঐ একই বৃত্তের দ্বারা যে অঙ্গুলি পরিমাপ গ্রহণ কবা হয়, সেটি ৭০৮ মিনিট চাপেল প্রায় সমান। একে ৭০ এই অখণ্ড সংখ্যাব সমান বলে মনে কবা হয়েছে।

গ্রহণের উপাদানসমূহ, যেমন চাঁদের অক্ষাংশ, ব্যাস, বলন, গ্রহণ-গ্রস্ত অংশ প্রভৃতি প্রথমে মিনিট চাপে লেখা হইবেছিল। এক্ষণে ৭০ দ্বারা ভাগ করে এগুলিকে অভুলিতে প্রকাশ করা যায়।

কিন্তু অভুলির কোন নির্দিষ্ট পরিমাপ দেওয়া নাই। বিভিন্ন গ্রহে এর পরিমাপ বিভিন্ন।

এক অভুলিকে যদি ৬ ইঞ্চি মনে করা যায়, তা হলে প্রথম বস্তুর ব্যাসার্ধ হয় ৩৭ ইঞ্চি।

তৃতীয় স্রোকে বলা হয়েছে যে, “একই বিন্দুকে কেন্দ্র করিয়া ছায়া ও ছাদকের ব্যাসকলাব সমষ্টিব অর্ধেক ব্যাসার্ধ লইয়া একটি দ্বিতীয় বৃত্ত অঙ্কন কর।”

চন্দ্রগ্রহণের ক্ষেত্রে পৃথিবীর ছায়া ছাদক। চন্দ্রের গড় দূরত্বে এই ছায়ার ব্যাসকলার পরিমাণ প্রায় ৮২ মিনিট। চন্দ্র নিজের এক্ষেত্রে ছায়া। গড় দূরত্বে চন্দ্রের ব্যাসকলাব পরিমাণ প্রায় ৩২ মিনিট।

অতএব যদি, $D = \text{পৃথিবীর ছায়ার ব্যাসকলা}$

এবং $d = \text{চন্দ্রের ব্যাসকলা হয়,}$

$$\text{তা হলে দ্বিতীয় বস্তুর ব্যাসার্ধ} = \frac{D+d}{2} = \frac{82+32}{2} = 57 \text{ মিনিট}$$

$$\text{তৃতীয় বস্তুর ব্যাসার্ধ} = \frac{d}{2} = \frac{32}{2} = 16 \text{ মিনিট}$$

অতারাং দ্বিতীয় ও তৃতীয় বস্তুর ব্যাসার্ধ যদি প্রথম বস্তুর ব্যাসার্ধের স্কেলে লওয়া হয়, তা হলে দ্বিতীয় বস্তুর ব্যাসার্ধ হয় মাত্র ৬ ইঞ্চি এবং তৃতীয় বস্তুর ব্যাসার্ধ হয় মাত্র ১৭ ইঞ্চি।

অতএব দেখা যায় যে, তিনটি বস্তুর ব্যাসার্ধ একই স্কেলে লওয়া সম্ভব নহ। এতে মনে হয় যে, দ্বিতীয় ও তৃতীয় বস্তুর ব্যাসার্ধ তিন স্কেলে নেওয়া হতো। কেবলমাত্র বলন-কোণ চিহ্নিত কলাব জন্তই প্রথম চিত্রটি ব্যবহার করা হতো, অর্থাৎ ভূ-কক্ষের দিক পূর্ব বা পশ্চিম দেখার সাথে যে কোণ উৎপন্ন হবে, মাত্র সেইটা নির্ণয় করবার জন্তই প্রথম বৃত্ত ব্যবহার করা হতো।

সূর্যসিদ্ধান্তে যেভাবে প্রক্ষেপণের বিষয় আলোচনা করা হয়েছে, তা ঋতুপূর্ণ বলেই মনে হয়। কেবলমাত্র প্রক্ষেপণ দ্বারা গণনাব কাজ বাদ দেওয়া সম্ভব নয়। গ্রহ-দিন নির্ণয়ের জন্য সংখ্যাতত্ত্ব ও গণনা একান্ত প্রয়োজনীয়।

উদাহরণস্বরূপ বলা যায় যে, গ্রহণ গণনায় সূর্য, চন্দ্র ও চন্দ্রপাতের দ্রাঘিমাংশ, তাদের প্রকৃত দৈনিক গতি, গ্রহণের আদিতে, মধ্যে ও অন্তে চন্দ্রের অক্ষাংশ ইত্যাদি সমস্তই সময়ের উপর নির্ভব কবে। গ্রহণকালে চন্দ্র যে গতিতে ভূ-কক্ষ অতিক্রম কবে, এই সংখ্যাগুলি তার উপরে নির্ভব করে এবং সময়ের পরিবর্তনের সাথে এদেরও পরিবর্তন হয়।

পল্লভাব চিত্রে (চিত্র ৭৫) গভীর কালো দাগের তিনটি বৃত্ত, দ্বিতীয় এবং তৃতীয় স্নোক অনুযায়ী গঠিত তিনটি বৃত্তের প্রক্ষেপ। এদের সাধারণ কেন্দ্র M, এক্ষেত্রে চন্দ্রের কেন্দ্র। তৃতীয় বৃত্ত চন্দ্রের বিষ।

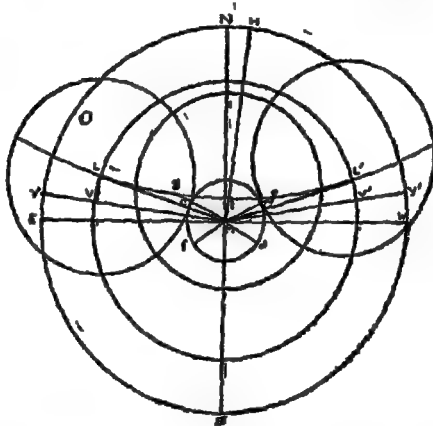
NS এবং EW, উত্তর-দক্ষিণ এবং পূর্ব-পশ্চিম দিক নির্দেশক দুইটি সবলরেখা। MV এবং MV' সরলরেখা দুইটি এমনভাবে টানা হয়েছে, যেন EMV এবং WMV' কোণ দুইটি ফুট-বলনের সমান হয়। এই সবলরেখা দুইটি গ্রহণ-আবর্তে ও শেষে ভূ-কক্ষের অবস্থান নির্দেশ কবে এবং দ্বিতীয় বৃত্তকে V এবং V' বিন্দুতে ছেদ কবে।

গ্রহণ-আবর্তে অর্থাৎ চন্দ্রের যখন পৃথিবীর ছায়াতে স্পর্শ করে, তখন চন্দ্রের অক্ষাংশ নির্ণয় করা হয় এবং এই অক্ষাংশ-কলার সমান করে V থেকে VL লম্ব টানা হয়।

এখন L-কে কেন্দ্র ক'বে এবং পৃথিবীর ছায়ার ব্যাসকলাব অর্ধেক ব্যাসার্ধ নিয়ে একটি বৃত্ত আঁকা হলে, সেই বৃত্ত তৃতীয় বৃত্তকে C বিন্দুতে স্পর্শ কবে। এই বিন্দুটি গ্রহণের সময় চন্দ্রের স্পর্শের প্রথম বিন্দু। অনুরূপ-ভাবে চন্দ্রের গ্রহণের শেষ বিন্দুও নির্ণয় করা যায়। গ্রহণ-শেষে চন্দ্রের অক্ষাংশ নির্ণয় করা হয়। এবং ঐ অক্ষাংশ কলাব সমান L'V' একটি লম্ব টানা হয়। L'-কে কেন্দ্র ক'বে এবং পৃথিবীর ছায়ার ব্যাস-

কলাব অর্ধেক ব্যাসার্ধ নিয়ে অঙ্কিত বৃত্ত তৃতীয় বৃত্তকে C' বিন্দুতে স্পর্শ করে। এই বিন্দুই চন্দ্রবিধে গ্রহণের শেষ স্পর্শবিন্দু।

প্রতিযোগের সমস্ত গ্রহণ-মধ্য নির্ণয় করার জন্য উত্তর-দক্ষিণ সরল-রেখার যে কোন প্রান্তে হ'তে বলনচিহ্নিত করতে হয়। NS সরল-রেখার সাথে বলনের সমান কোণ আঁকবাব বিষয়ে যথেষ্ট অস্পষ্টতা আছে। চিত্রে একে MN দ্বারা নির্দিষ্ট করা হয়েছে এবং এই সরলরেখাটি পুণিমার সময়ে ভূ-কক্ষের উপর লম্ব। চন্দ্রের অক্ষাংশ নির্ণয় করে এই সরলরেখার উপর স্থাপন করা হয় (চিত্রে IM বলা হয়েছে)। তা হলে ভূ-কক্ষের উপরে I বিন্দুটিই পৃথিবীর ছায়ার অবস্থান। ঐ বিন্দুকে কেন্দ্র করে এবং পৃথিবীর ছায়ায় ব্যাসকলার অর্ধেক ব্যাসার্ধ' নিয়ে অঙ্কিত বৃত্ত চন্দ্রবিধকে যতটা আবৃত করে, তাই চন্দ্রের গ্রহণগ্রস্ত অংশের সমান।



বেখাচিত্র ৭৬ : সূর্যগ্রহণ ও চন্দ্রগ্রহণের প্রক্ষেপ

প্রক্ষেপণে যদি চন্দ্রবিধকে স্থির মনে করা যায়, তা'হলে L, I, L' এই তিনটি বিন্দু দ্বারা অঙ্কিত বৃত্ত পৃথিবীর ছায়ার আপেক্ষিক কক্ষ। এই বৃত্তের উপরে যে কোন একটি বিন্দুকে কেন্দ্র করে এবং ছায়ার

ব্যাসকলার অর্ধেকের সমান ব্যাসার্ধ' নিয়ে অঙ্কিত বৃত্ত, চন্দ্রবিষেব যে অংশ ছেদ কবে, সেইটাই ঐ সময়ের গ্রহণগ্রস্ত অংশ।

পূর্ণচন্দ্রগ্রহণেব ক্ষেত্রে চন্দ্রবিষেব যে স্থানে পূর্ণ অঙ্ককাব আরম্ভ হয়, তা' নির্ণয় কববাব অত্র চন্দ্রেব ও পৃথিবীব ছায়াব ব্যাসকলাব অর্ধেকের সমান একটি সবলরেখা, সাধাবণ কেন্দ্র M থেকে আঁকিতে হয়; এই সবলরেখাব একটি প্রান্ত ছায়াব কেন্দ্রপথ LIL'-এর উপবে যে কোন এক G বিন্দুতে পড়ে। এই সবলরেখাটিকে বিপরীত দিকে বাড়িয়ে দিলে চন্দ্রবিষকে যে একটি d বিন্দুতে ছেদ কবে, এই বিন্দু থেকেই পূর্ণ অঙ্ককার আৰম্ভ হয়।

অনুসঙ্গভাবে, M থেকে $\frac{D-d}{2}$ এর সমান আর একটি সবলরেখা যদি ছায়াব কেন্দ্রপথ LIL'-কে অত্র একটি বিন্দু E-তে ছেদ কবে এবং ঐ সবলরেখাটিকে বিপরীত দিকে বাড়িয়ে দিলে যদি চন্দ্রবিষকে f বিন্দুতে ছেদ কবে, তা হ'লে ঐ f বিন্দুতে পূর্ণ অঙ্ককার শেষ হয়।

চন্দ্রগ্রহণ প্রক্ষেপণ পদ্ধতি সামান্য পবিবর্তন কববার পব সূর্যগ্রহণ প্রক্ষেপণও ব্যবহাব কবা হয়। এই ক্ষেত্রে উপবের চিত্রের LIL' বৃত্তটি চন্দ্র-কেন্দ্রের আগাত গতিপথ; এখানে সূর্যবিষকে স্থিৰ মনে কল্পতে হয়। সূর্যবিষই ভূতীব বৃত্ত এবং এ'ব ব্যাসার্ধ' সূর্যেব ব্যাসকলাব অর্ধেকের সমান। দ্বিতীয় বৃত্তেব ব্যাসার্ধে'বও পবিবর্তন হয়। এখানে চন্দ্রবিষ জ্ঞাদক এবং সূর্য ও চন্দ্রেব ব্যাসকলাব সমষ্টির অর্ধেক দ্বিতীয় বৃত্তেব ব্যাসার্ধে'ব সমান।

গ্রহণযোগ বা গ্রহণযুতি

সূর্যসিদ্ধান্তেব সপ্তম অধ্যায়ে গ্রহসমূহেব একত্র সমাবেশ বা গ্রহ-সংযোগ সম্বন্ধে আলোচনা কবা হযেছে। এইরূপ সমাবেশকে ভাবতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞান গ্রহযুতি বলে। এই সমাবেশেব ফলে বিকীর্ণ আলোব

পরিমাণ অনুযায়ী কোন সময় একে গ্রহসংগ্রাম, আবার কোন সময় গ্রহমিলনও বলে।

কোন এক গ্রহের গতি যদি অল্প কোন গ্রহের গতি অপেক্ষা বেশী হয়, তা হ'লে অতীতে কোন সময় তাদের সংযোগ হয়েছিল এবং ভবিষ্যতেই বা কোন সময়ে তাদের সংযোগ হবে, তা নির্ণয় করবার পদ্ধতি দ্বিতীয় স্লোকে বর্ণনা করা হয়েছে। এ ছাড়া উভয় গতিই যদি সরল বা পূর্বমুখী হয়, অথবা একটিকে গতি সরল এবং অপরটির গতি বক্র হয়, অথবা উভয় গতিই যদি বক্র হয়, সে সমস্ত ক্ষেত্রে সংযোগ নির্ণয়ের পদ্ধতিও এই একই স্লোকে আলোচনা করা হয়েছে।

তৃতীয় স্লোকে সংযোগের নিকটবর্তী এমন একটি সময়ের কল্পনা করা হয়েছে, যখন উভয় গ্রহই সমগতিতে গতিশীল থাকে।

মনে কর, কোন এক সময়ে A এবং B দুইটি গ্রহের অক্ষাংশ প্রায় সমান এবং তাদের দ্রাঘিমাংশ যথাক্রমে l_1 ও l_2 , এবং ঐ সময়ে তাদের দৈনিক গতি যথাক্রমে m_1 এবং m_2 ; আরো মনে কর যে, m_2 থেকে m_1 বড়। যদি উভয় গ্রহের গতিই সরল বা পূর্বমুখী হয় এবং d দিন পরে যদি তাদের সাধারণ দ্রাঘিমাংশ l হয়, তা হলে, পঞ্চম স্লোকে বলা হয়েছে যে, ভবিষ্যৎ সংযোগের লক্ষ্য গ্রহ দুইটির দ্রাঘিমাংশের সাথে যথাক্রমে, $\frac{m_1(l_2 - l_1)}{m_1 - m_2}$ ও $\frac{m_2(l_2 - l_1)}{m_1 - m_2}$ যোগ করতে হয়। এই

সংখ্যা দুইটিকে গ্রহ পবিবর্তন বলে।

$$\text{অতএব } l = l_1 + \frac{m_1(l_2 - l_1)}{m_1 - m_2}$$

$$= l_2 + \frac{m_2(l_2 - l_1)}{m_1 - m_2}$$

$$= \frac{m_1 l_2 - m_2 l_1}{m_1 - m_2}$$

স্বতন্ত্র প্রদত্ত দিন থেকে $d = \frac{l_2 - l_1}{m_1 - m_2}$ দিন পাবে গ্রহ দুইটির সংযোগ হবে। স্লোকের সাহায্যে যত স্লোকে এরই বর্ণনা দেওয়া হয়েছে।

গ্রহ দুইটির অক্ষাংশ যদি সমান না হয়, অর্থাৎ তাদের অক্ষাংশের পার্থক্য যদি উপেক্ষণীয় না হয়, তাহলে কিভাবে সংযোগ নির্ণয় কবতে হয়, সপ্তম স্লোকে তার বর্ণনা দেওয়া হয়েছে।

বাশিচক্রেণ যে বিশ্ব গ্রহেব সাথে পূর্বদিকে উদিত হয় (গ্রহলগ্ন) তা নির্ণয়ের ক্ষুদ্র দৃকক্রম নামে এক প্রকার বিশুদ্ধি প্রয়োগের প্রয়োজন। এই বিশুদ্ধি দুই অংশে বিভক্ত। এক অংশের নাম অবন-দৃকক্রম এবং অল্প অংশের নাম অক্ষ-দৃকক্রম।

বিভিন্ন গ্রহে এই দৃকক্রম নির্ণয়ের বিভিন্ন পদ্ধতি বর্ণনা করা হয়েছে। অক্ষ-দৃকক্রম নির্ণয় সম্বন্ধে সূর্যসিদ্ধান্তে নিয়মিতকরণ বর্ণনা দেওয়া হয়েছে।

“গ্রহেব অক্ষাংশকে বিষুবন-ছায়া দিয়া গুণ কব এবং গুণফলকে ১২ দিশা ভাগ কব। মধ্যাহ্ন হইতে গ্রহ-স্থানের সময়কে ঘটিকা-এককে পরিণত কবিয়া পূর্বোক্ত ভাগফলকে গুণ কর। এই গুণফলকে গ্রহ-স্থানের দিবার সৈধ্যেব অর্ধেক স্থান ভাগ কবিলে অক্ষ-দৃকক্রম বিশুদ্ধি পাওয়া যায়।

গ্রহের অক্ষাংশ উত্তর হইলে এবং গ্রহ-স্থান মধ্যরাত্রি হইতে পূর্বে হইলে, এই বিশুদ্ধি গ্রহ-স্থান হইতে বিয়োগ করিতে হইবে। গ্রহের অক্ষাংশ দক্ষিণ হইলে এই বিশুদ্ধি যোগ করিতে হইবে।”

অন্নন-দৃকক্রম বিশুদ্ধি নির্ণয় পদ্ধতিতে বলা হয়েছে যে,

“গ্রহ-স্থানের সহিত তিনবাশি যোগ কর এবং যোগফল হইতে নতি নির্ণয় কব। গ্রহ-অক্ষাংশে যত মিনিট আছে, তাহাকে নতিতে যত ডিগ্রী আছে তাহা যার গুণ কবিলে দ্বিতীয় বিশুদ্ধি পাওয়া যায়। এই বিশুদ্ধিকে অন্নন-দৃকক্রম বলে।

গ্রহের অক্ষাংশ এবং নতি একই চিহ্নের হইলে, গ্রহ-স্থানের সহিত অন্নন-বিশুদ্ধি যোগ করিতে হইবে এবং বিপরীত চিহ্নের হইলে বিরোগ করিতে হইবে।”

যে দুইটি স্রোকে এই দুই বিশুদ্ধি-নির্ণয়পদ্ধতি বর্ণনা করা হয়েছে, প্রথম পরিবর্তনের পব থেকে তাদের অনেক পরিবর্তন করা হয়েছে। ভাস্করাচার্য তাঁর ‘সিদ্ধান্ত শিবোমনি’তে গ্রহে বাশিচকে গ্রহের স্থানের (অর্থাৎ গ্রহের দ্রাঘিমাংশের) উদয়-সময়ের পার্থক্য নির্ণয়ের পদ্ধতি দিয়েছেন। এই পার্থক্যও অক্ষ ও অন্নন-বৃকজম বিশুদ্ধি থেকে নির্ণয় করা হয়।

মনে কর, θ = অন্নন বৃকজম

φ = অক্ষ বৃকজম

λ = গ্রহের অক্ষাংশ

λ' = গ্রহের স্পষ্ট সার (বিশোধিত অক্ষাংশ)

l = পর্যবেক্ষণ স্থানের অক্ষাংশ

d = গ্রহের নতি

তা হলে, ভাস্করের মতে, নিম্নলিখিত সূত্রে বৃকজম নির্ণীত হয়।

$$\sin \theta = \frac{\sin \lambda}{\cos d} \times \text{অন্নন বলনের সাইন।}$$

$$\sin \varphi = \frac{R \sin \lambda'}{\cos d \cos l} \times \text{অক্ষ বলনের সাইন।}$$

পরপৃষ্ঠার চিত্রের (চিত্র ৭৬) সাহায্যে উপরোক্ত সূত্র প্রমাণ করা যায়। মনে কর পূর্বের গোলাপর্ধের বৃত্তসমূহের মধ্যবেতীয় উপব প্রক্ষেপে,

Z = সূ-বিন্দু

S = একটি তারা বা গ্রহ

HEN = দিগন্ত

$MSOM' = S$ -এর দৈনিক ভ্রমণ-বৃত্ত

P = উত্তরবিন্দু

$KSOK' = S$ এর অক্ষবৃত্ত

PEF = ঋ-বিন্দু

$O = S$ -এর অক্ষবৃত্ত ও বাশিচকে

E = পূর্ববিন্দু

ছেদবিন্দু

SPO গোলকীয় ত্রিভুজে,

$$\frac{\sin SPO}{\sin SOP} = \frac{\sin SO}{\sin SP}$$

কিন্তু, OS = λ গ্রহের অক্ষাংশ,

SP = সহ-নতি = $90 - d$

এবং $\angle SOP$ = অন্ন-বলন

$$\therefore \sin \theta = \frac{\sin \lambda}{\cos d} \times \text{অন্ন-বলনের সাইন } \varphi \quad \dots \quad (১)$$

আবার SOQ গোলকীয় ত্রিভুজে,

$$\frac{\sin RQ}{\sin OR} = \frac{\sin ROQ}{\sin OQR}$$

কিন্তু, OR = বিশোধিত অক্ষাংশ λ'

$\angle OQR = \angle HED$ (প্রান্ত) = $90 - l$

$\angle ROQ$ = অক্ষ-বলন

$$\therefore \sin QR = \frac{\sin \lambda'}{\cos l} \times \text{অক্ষ-বলনের সাইন} \quad \dots \quad (২)$$

OR চাপের অনুরূপ খ-বিশুবের চাপ $\angle OPQ = \varphi$ দ্বারা নির্দেশ করা হয়।

$$\text{এবং } \sin \varphi = \frac{\sin QR}{\cos d} \quad \dots \quad (৩)$$

এই সূত্র থেকে φ নির্ণয় করা যায়।

(২) থেকে প্রাপ্ত $\sin QR$ এর মান (৩)-এ বসালে,

$$\sin \varphi = \frac{R \sin \lambda'}{\cos l \cos d} \times \text{অক্ষ-বলনের সাইন} \quad \dots \quad (৪)$$

(১) এবং (৪) থেকে θ এবং φ -এর মান নির্ণয় করা যেতে পারে।

গ্রহ এবং তারার সংযোগেও দৃকক্রম-বিশুদ্ধি প্রয়োগ করা হয়। কিন্তু এ ক্ষেত্রে অক্ষাংশের পার্থক্য এত বেশী যে, তা' উপেক্ষা করা যায় না। চন্দ্রকলা নির্ণয়েও এই দৃকক্রম-বিশুদ্ধি প্রয়োগ করা হয়।

দ্বাদশ স্লোকে বলা হযেছে যে, গ্রহসংযোগ-সময়ে এই বিশুদ্ধি প্রয়োগ করা হয়। দুইটি সংযুক্ত গ্রহের সাধারণ দ্ব্যধিমাংশ এবং তাদের সংযোগ-সময় বর্ধ স্লোক অনুসারে নির্ণয় করা হয়ে থাকে।

ত্রয়োদশ স্লোকে মঙ্গল, শনি, বুধ, বৃহস্পতি ও শুক্রেব আপাত ব্যাস দেওয়া হয়েছে। এইগুলি যথাক্রমে ৩০, ৩৭১, ৪৫, ৫১১ এবং ৬০ যোজন।

চতুর্দশ স্লোকে গ্রহসমূহের ব্যাস মিনিটে দেওয়া হয়েছে। এগুলি যথাক্রমে ২, ২১, ৩, ৩১, এবং ৪ মিনিট।

পঞ্চদশ স্লোকে দর্পণের প্রতিফলনের সাহায্যে কোন উজ্জল তারা বা গ্রহ পর্যবেক্ষণের নিয়ম বর্ণনা করা হয়েছে। “একটি সমতল মেজের উপর একটি গন্ধু স্থাপন করিয়া মেজেরে ইহার দ্বারা চিহ্নিত কবিত্তে হইবে। ছায়া-চিহ্নের শেষ প্রান্তে একখানি দর্পণ স্থাপন করিয়া ছায়ার প্রান্ত এবং গন্ধুৰ প্রতিফলিত প্রান্ত দ্বারা গঠিত সকলবেখার দিকেই তাবার্টির প্রতিফলন দেখা যাইবে”।

ষোড়শ ও সপ্তদশ স্লোকে সংযোগের সময়ে দুইটি গ্রহের পর্যবেক্ষণ পদ্ধতির বর্ণনা দেওয়া হয়েছে।

চতুর্থ পরিচ্ছেদ

ভারতীয় জ্যোতির্বিদ্যায় তারা ও তারামণ্ডলসমূহ

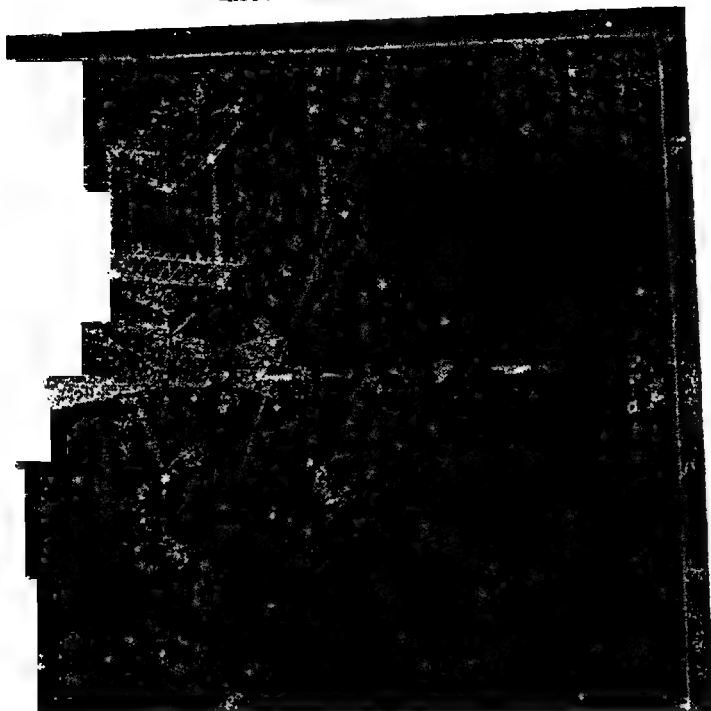
প্রাচীন ভারতীয় জ্যোতির্বিদগণ আকাশের সমস্ত তারার নামকরণ করেন নাই। কিন্তু বাণিচক ও নক্ষত্রসমূহ ছাড়া অন্যান্য কয়েক জাযগান তারার নাম বিভিন্ন স্থানে উল্লেখ আছে। এদের মধ্যে ঐরব (Polaris), ব্রহ্মহনন (Capella), অধি (Alnath), অগস্তা (Canopus), লুব্ধক (Sirius) ইত্যাদির নাম উল্লেখ করা যেতে পারে।

পববর্তী যুগে পাশ্চাত্য মণ্ডলগুলিকেই ভারতীয় জ্যোতির্বিদ্যায় গ্রহণ করা হয়। মণ্ডলগুলির নাম অনেক ক্ষেত্রে ভারতীয় নামে পরিবর্তন করা হয়েছে; তবে সেগুলির সীমা, তারাসংখ্যা ইত্যাদি থেকে বিশেষভাবে বোঝা যায় যে, সেগুলি পাশ্চাত্য জ্যোতির্বিদ্যা থেকে গৃহীত। নীচে কতকগুলি মণ্ডলের ভারতীয় নাম, তাদের ভারতীয় ছবি এবং তারাসমূহের ভারতীয় নাম দেওয়া গেল। অনেক সংস্কৃত গ্রন্থ—বেদ, পুরাণ, রামায়ণ, মহাভারত ইত্যাদির যে সমস্ত স্রোত এই তারাদেব বর্ণনা দিয়েছে, তাব দুই-একটি উদ্ধৃতিও দেয়া গেল। (চিত্র ৭৭ হঃ)

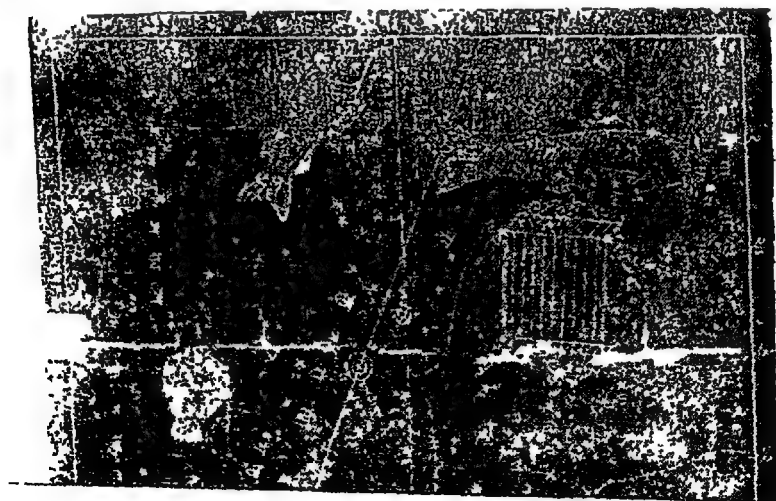
পরশুমণ্ডল (Perseus)

ধ্বনিগত সামঞ্জস্য থেকেই বোঝা যায় যে, পরশু নামটি পাশ্চাত্য পার্সিউস থেকে নেওয়া। পাশ্চাত্য ছবিকেও এখানে ভারতীয় পূর্বাণের মতে পরিবর্তন করা হয়েছে। পার্সিউসের হাতেব তরবারি

প্রাচীন জ্যোতিষবিদ্যা



[৫৭২]





পবনবাহিনীর হাটের কুঠাবে পরিণত করা হয়েছে এবং তার অঙ্গ হাতে মেঘনাব মাথা কোনো ক্ষত্রিয়ের মাথাতে পরিণত করা হয়েছে।

আধুনিক তারাচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভারতীয় নাম
৫	Mirfak	কুঠারগুঠ
৬	Algol	মাহাবতী
৭	Caput Meduci	রেণুকা

মেষরাশি (Aries)

নামটি যদিও পাশ্চাত্য নামের অনুবাদ, কিন্তু এখানে ভারতীয় চিত্রে কোন মেঘের ছবি দেখা যায় না। পাশ্চাত্য তারাচিহ্নে যে তিনটি তারার সাহায্যে ভেড়ার মাথার কল্পনা করা হয়, ভারতীয় তারাচিহ্নে সেখানে অশ্বিনী নক্ষত্রের ঘোড়ার মুখ দেখা যায়। এই তিনটি তারা সবচেয়ে জ্যোতির্বিজ্ঞান গবেষণায় বলা হয়েছে, “বোটক মুখাকৃতি তারামণ্ডলক”। ‘রাখিনিগুপ্ত’ গবেষণায় বলা হয়েছে, “তরী বোটক মুখাকৃতি জিহ্বে”। যেকোনো মেষের তিনটি তারার ভবন নক্ষত্র। ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞান এখানে বোণীক কল্পনা করা হয়। এই তিনটি তারা সবচেয়ে কালিদাস বলেছেন, “তারকাঅমিতে ত্রিকোণকে”।

আধুনিক তারাচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভারতীয় নাম	মন্তব্য
৫	Hamal	অমল	স্বনিগত সামগ্রস্য লক্ষণ
৬	Sheratan	শিবজ্ঞান	”
৭	Mesarthim	মুখরশি	”

তিমিসমুজ (Cetus)

এই মণ্ডলের ভারতীয় নাম যদিও তিমি, কিন্তু ছবিতে তিমির কোন চিহ্ন দেখা যায় না। পাশ্চাত্য তারাচিহ্নে এখানে সমুদ্রদৈত্য সিটাসেব ছবির কল্পনা করা হয়। এই জল-দৈত্যের মুখ পূর্বদিকে; মুখ থেকে আঙ্গুরের লিঙ্গ বের হতে দেখা যায়। ভারতীয় তারাচিহ্নে এখানে

মানুষের মাথাযুক্ত একটি মাছের ছবি দেখা যায়। এ সত্বে বিষ্ণুপূজা-
বলা হয়েছে, “পতিতং তত্রচ এক একঃ মৎস্যঃ জগ্ৰাহ বাসকম্।”

তারাচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভারতীয় নাম	মন্তব্য
α	Menkar	মীনকেতন	তারাটি মানুষের মাথায় চোখের তারা। আরবী শব্দের অর্থ চোঁট। ধনি- গত সামঞ্জস্য কিছুটা লক্ষ্য করা যায়।
β	Deneb Kaitos	মীন পুচ্ছ	আরবী শব্দের অর্থ সিঁটাসের লেজ ; ভারতীয় অর্থও মাছের লেজ।
○	Mira	ম্যাস	

ব্রহ্মমণ্ডল (Auriga)

এই মণ্ডলের নামে বা ছবিতে কোথাও পাশ্চাত্য ছবি বা নামের মিল
নাই। পাশ্চাত্য তারাচিত্রে এখানে ছাগশিশু কঁধে একজন সাবধীর ছবি
দেখা যায়। ভারতীয় তারাচিত্রে এখানে চতুর্মুখ ব্রহ্মার কল্পনা করা হলে
থাকে। ৫, ৭ এবং ১ তারা তিনটি দিগে পাশ্চাত্য চিত্রে ছাগশিশু দেখানো
হয় ; ভারতীয় তারাচিত্রে এই তিনটি তারা দিগে সার্থকভাবেই একটি
তীরের কল্পনা করা হয় এবং এল নাম দেওয়া হয় ‘রামবান’। বাঙ্গালি
রামায়ণে এই মণ্ডল সত্বে লেখা আছে, “ব্রহ্মরাশিবিদুচ্চন্দ্র”।

তারাচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভারতীয় নাম	মন্তব্য
α	Capella	ব্রহ্মহৃদয়	ব্রহ্মার বাম বুকের তারা।
β	Menkalinan	উলঃ	ব্রহ্মার ডান বুকের তারা।
δ	—	প্রজ্ঞা-পতি	সামনের মাথায় কপালের তারা।

বৃষরাশি (Taurus)

প্রাচীন ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞান ব্যবস্থায় কোণ কখনো দেখা যায় না। কৃত্তিকা নক্ষত্রের ছবিটি তাবা দিয়ে যেখানে পাশ্চাত্য তাবাটিতে ব্যবহার কৃত্তিকা কখনো কখনো হয়, প্রাচীন ভারতীয় তাবাটিতে সেই ছবিটি তারা দিয়ে আশ্বিনের শিখা ("অশ্বিনীশিখাকৃতি ষটতারাভাগ" — কালিদাস) বা ক্ষুব্ধ ("ক্ষুব্ধ ষটতারাভাগ" — কোচিন) কখনো করা হয়েছে। আবাস রাশিগণী নক্ষত্রের তারাসমূহ দিয়ে পাশ্চাত্য তারাটিতে যেখানে বাঁড়ের মুখ ও চোখের কখনো করা হয়, প্রাচীন ভারতীয় তারাটিতে সেখানে একটি গাড়ী ("শকুলাকৃতি পঞ্চ-তারাভাগ" — কালিদাস, "শকট-সম" — জ্যোতিষ-সারসং) কখনো কখনো করা হয়েছে।

তারাক্ষেত্র	পাশ্চাত্য নাম	ভারতীয় নাম	মন্তব্য
α	Aldebaran	হলদীবরণ	ধ্বনিগত সামঞ্জস্য লক্ষ্যগণ
β	Alnath	অশ্বি	
γ	—	বাহা	
η	Alcyone	দেবসেনা	
γ	—	শকটমুখ	
20	Maya	সম্ভৃতি	
19	Taygete	অনুসূয়া	
16	Caeleno	সম্ভৃতি	
17	Electre	লক্ষা	
23	Merope	প্রীতি	
27	Atlas	উমা	
28	Plecione	বিনতা	
MI	Crab nebula	পুতনা	

সুবর্ণাশ্রমমণ্ডল (Dorado)

ডোবাডো অর্থ তরবারি মাহ। ভারতীয় জ্যোতির্বিদ্যায় এখানে একটি আশ্রমের ভিতরে একটি মেয়ের কননা করা হয়।

“ইত্যেবমুক্তা ভগবৎজগাম।

দিশং স যামী সহসান্তরীক্ষং।

তত্রাপ্রমং নস্যতরং হি কৃষ্য।

সংশুক জাগুনদ তীবধাত্বং।

তত্রাথ নিক্ষিপ্য বিদর্ভপুত্রী।

খমাপ্রমং সৌম্যমুণাজগাম।”—ব্রাহ্মণ পুৰাণম্,

তারিচিহ্ন

পাশ্চাত্য নাম

ভারতীয় নাম

৫

—

লোপামুদ্রা

মিথুন রাশি (Gemini)

এই রাশিটির ভারতীয় নাম মিথুন হলেও প্রাচীন ভারতীয় তারিচিহ্নে কোন ঋগলমূর্তি এখানে দেখা যায় না। পূনর্বসু নক্ষত্রে একটি ঋগলমূর্তির ছবি দেখা যায়।

তারিচিহ্ন

পাশ্চাত্য নাম

ভারতীয় নাম

৫

Castor

বিকুতারা

β

Pollux

সোমতার

γ

Alhena

হলবলা

δ

—

অনল

ε

Wasat

অনিল

কালপুরুষমণ্ডল (Orion)

পাশ্চাত্য তারিচিহ্নে এখানে গদা হাতে একজন মানুষের ছবি দেখা যায়। প্রাচীন ভারতীয় তারিচিহ্নে এখানে একটি হরিণের

ছবি দেখা যায়। “প্রজাপতি রক্ষা নিজের মেয়ে প্রতি আসক্ত হন এবং তাকে রমণের ইচ্ছা প্রকাশ করেন। তখন দেবতারা নিজেদের ঘোরতর অংশ একত্রিত ক’রে ভূতবাণের সৃষ্টি করেন। সেই ভূতবাণ প্রজাপতির অকৃতকে শববিদ্ধ ক’রে আকাশে গমন করেন। লোকে প্রজাপতিকে বৃগ ও ভূতবাণকে বৃগব্যাস বলে। প্রজাপতি দুহিতা বোহিতা নামক বৃগে রূপান্তরিত হন, আকাশে মেয়ে তিনি বোহিগী নক্ষত্র হন।”—ঐতরেয় ব্রাহ্মণ। আবার, “যখন প্রজাপতি কামুক হইয়া স্বীয় দুহিতার প্রতি কামনা প্রকাশ করিয়াছিলেন, তখন দুহিতা লজ্জাবশতঃ বৃগীকূপ ধারণ করিলে রক্ষা বৃগকূপ ধারণ করিয়া তাহার অনুসরণ করিয়াছিলেন।”—মহিষভোজ। সেই বৃগকূপী রক্ষা কদ্র কতৃক শববিদ্ধ হইবে আকাশে বৃগরূপে বিবাজ কবহে। আর’ তাবাই সেই শব।

তারাচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভারতীয় নাম
α	Betelgeux	আর’ (বিশাখা নক্ষত্রের যোগতারা)
β	Rigel	বাবরাজা
γ	Bellatrix	কাতিকেশ
δ	Mintaka	চিব্রলেখা
ε	Alnilam	অনিকঙ্ক
ζ	Alnatak	উবা
λ	Heka	এনক

মৃগব্যাস মণ্ডল (Canis Major)

পাশ্চাত্য তারাচিহ্নে এখানে একটি কুকুরের ছবি দেখা যায়। প্রাচীন ভারতীয় তারাচিহ্নে একজন শিকারীকে (ভূতবাণ, কদ্র) বৃগরূপী কালপুরুষ বা রক্ষার প্রতি ভীষ নিক্ষেপ করতে দেখা যায়।

“য উ এব যুগব্যাসঃ স উ এব সঃ”—ঐতরেয় ব্রাহ্মণম্,

“ধনুশ্মানেৰ্ষাতং দিবমপি সপত্রাকৃতমমুং

এসমুং তেহদ্যাপি ত্যজ্জতি ন যুগব্যাসরভসঃ”—শিবপুরাণম্,

তারাচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভারতীয় নাম	মন্তব্য
৫	Sirius	লুবক	এ তারাটিকে ‘সি’-ও বলা হয়ে থাকে। স্বা অর্থ শিকারী কুকুর।

অর্গব্যান মণ্ডল (Argonavis)

অর্গব্যান নামটি পাশ্চাত্য অর্গোনভিসেরই প্রতিশব্দ। এ নামটি যে
পাশ্চাত্য জ্যোতিষিদ্ধা থেকে লওয়া সে সম্বন্ধে কোন সন্দেহ নাই।
ভারতীয় তারাচিহ্নেও এখানে একখানা নৌবানেরই কল্পনা করা হয়ে
থাকে।

“হিরণ্যসী নো অচর্যাং হিরণ্যবন্ধনা দিবি

তত্র অন্বতস্ত পুংসং দেবাসঃ কুষ্ঠং অবষত।”—অথর্ববেদ

তারাচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভারতীয় নাম
৫	Canopus	অগস্ত্য
৭	—	মারীচ

কর্কটরাশি (Cancer)

পাশ্চাত্য নাম অনুসারে এই রাশিটির ভারতীয় নাম যদিও কর্কট,
কিন্তু নামের সঙ্গে ছবির কোন মিল দেখা যায় না। প্রাচীন ভারতীয়
তারাচিহ্নে এখানে একটি বাগের ছবি দেখা যায়।

“বাণাকারৈক ভাষাস্বকং”—জ্যোতিষং

তার্যচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভারতীয় নাম
α	Al-Hammarin	তোমব
β	South Aselus	গর্দভ
γ	North Aselus	খর
δ	—	স্মিথ
ε	—	পুত্রা
M44	Praesepe	মধুচক্র

শুনীমণ্ডল (Canis Minor)

ভারতীয় তার্যচিহ্নে এখানে কোন ছবি দেখা যায় না। পাশ্চাত্য তার্যচিহ্নে এখানে একটী ছোট কুকুরের ছবি দেখা যায়।

তার্যচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভারতীয় নাম	মন্তব্য
α	Procyon	প্রডাস	এই তার্যটিকে প্রবাণ্ড বলা হয়। লুঙ্ক বা—অর্থাৎ বড় কুকুর এবং এই তার্যটি প্রবা অর্থাৎ ছোট কুকুর। এই দুইটি তাবা যমের দক্ষিণ দ্বারা পাহারা দেয়।

β	Gomeisa	প্রতুষ
---	---------	--------

সিংহরাশি (Leo)

পাশ্চাত্য তার্যচিহ্নে যেখানে সিংহের মাথা ও সামনের অংশ দেখা যায়, ভারতীয় তার্যচিহ্নে সেখানে লাঙ্গলের কল্পনা করা হয়। 'লাঙ্গলাকৃতিনি পঞ্চতারকে'—কালিদাস। আর পাশ্চাত্য চিহ্নে যেখানে সিংহের পিছনের অংশ দেখা যায়, ভারতীয় তাবাচিহ্নে সেখানে দেখা যায় একটী ফুলগাছ। 'খবাকৃতি তারকাখ্যায়কং'—মুহুর্ত চিন্তামণি।

তারাচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভাবতীয় নাম
α	Regulus	মঘা
β	Denebola	উত্তরফাভনী
γ	Algiba	সিংহ ককুদ
δ	Zosma	পূর্বফাভনী
θ	Subra	অর্জুন
ε	—	কেশব
μ	Rasalas	মণি

হৃদসর্প মণ্ডল (Hydra)

পাশ্চাত্য তারাচিহ্নের মত ভাবতীয় তারাচিহ্নেও এখানে একটি সাপের কল্পনা করা হয় ।

“নাজ হেনং সর্প কদাচিৎ যমুনামলে

স ভূত্য পরিবারস্থং সমুদ্রসলিলং ব্রজ”—বিষ্ণুপুরাণম্,

তারাচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভাবতীয় নাম
α	Alphard	কালিয়
β	—	শেষ
ε	—	বান্ধকী

সপ্তর্ষিমণ্ডল (Ursa Major)

পাশ্চাত্য তারাচিহ্নে এখানে একটা বড় ভালুকেন ছবি দেখা যায় ।
প্রাচীন ভারতীয় তারাচিহ্নে এখানে একটি ‘চিরশিখণ্ডী’র (ময়ূরেন্দ্র)
কল্পনা করা হয়ে থাকে ।

‘সপ্তর্ষয়োঃ সর্ষীচ্যত্রিমুখাঃ চিরশিখণ্ডিন’—অমর কোষ

। ‘অবস্তুর ময়ূরেন্দ্রে’ ‘সর্ষীচিরদিব্যা অত্রিঃ পুলস্ত্য পুলহ জতু

সারস্বতী বশিষ্ঠঃ সপ্তর্ষিঃ স্তুতাঃ’—শ্রীভাগবতম্,

তারাচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভাবতীয় নাম
α	Dhube	কৃত্ত
β	Mirak	পুলহ
γ	Phecda	পুলস্ত্য
δ	Megrez	অত্রি
ε	Alloth	অক্ষিরা
η	Benetnasch	মবীচি
ζ	Mizar	বশিষ্ঠ
20	Alcor	অকরুদতী

সারমেন্য যুগল (Canes Venatici)

পাশ্চাত্য তাবাচিহ্নে এখানে দুইটি শিকারী কুকুরের ছবি দেখা যায়। ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞানেও একই অর্থে এই মণ্ডলের নামকরণ করা হয়েছে।

তাবাচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভাবতীয় নাম
α	Cor Corroli	জ্যেষ্ঠ কালকঙ্ক
β	—	কনিষ্ঠ কালকঙ্ক

কন্যারাগি (Virgo)

পাশ্চাত্য ও ভারতীয় উভয় তারাচিহ্নেই এখানে একটি মেয়ের ছবি বর্ণনা করা হয়। তবে পাশ্চাত্য তাবাচিহ্নে মেয়েটির মাথা পশ্চিমে সিংহরাশির দিকে এবং পা পূর্বদিকে তুলাবাশির দণ্ডের উপরে। আর ভারতীয় তারাচিহ্নে মেয়েটির মাথা পূর্বদিকে তুলাবাশির দিকে এবং পা পশ্চিমে সিংহরাশির দিকে একখানা নৌকায় উপবে। উভয় তাবাচিহ্নেই কঙ্কার হাতে ধানের শীষ দেখা যায়।

“জগে নৌকায় শতায়ুধাবিনী স্ত্রী”—দীপিকা

তার্যচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভারতীয় নাম	মন্তব্য
α	Spica	চিত্রা	
β	Zavijava	জপজপা	ধ্বনিগত সামঞ্জস্য
γ	Porrima	নাভিতারা	
ε	Vendimiatrix	দ্রাক্ষাহরনী	
η	Zewia	জানু	
ι	Syrma	শ্রীমাতা	ধ্বনিগত সামঞ্জস্য লক্ষণীয়
θ	—	অপাংবৎ	
υ	—	জপদ	

করতল মণ্ডল (Corvus)

পাশ্চাত্য তার্যচিহ্নে এখানে একটি কাকের ছবি দেখা যায়।
ভারতীয় তার্যচিহ্নে এখানে একখানি করতলের ছবি দেখা যায়।

তার্যচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভারতীয় নাম
α	Alchiba	কনিষ্ঠা
β	—	মণিবহু
γ	—	তর্জনী
δ	Algorab	অঙ্গুষ্ঠ
ε	—	অনামিকা

ত্রিশঙ্কু মণ্ডল (Cruz)

পাশ্চাত্য তার্যচিহ্নে এখানে একটি ত্রিশেখ ছবি দেখা যায়।
ভারতীয় তার্যচিহ্নে একটি ত্রিশূলের কল্পনা করা হয়ে থাকে।

“ত্রিশঙ্কুবিমলো ভাতি রাজ্যশি সম্বোধিতঃ” — রামায়ণম্,

“অবাকশিবা ত্রিশঙ্কু তিষ্ঠময়সমিভঃ” — রামায়ণম্,

তার্য্যচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভারতীয় নাম
α	—	বিশ্বামিত্র

শিশুমার মণ্ডল (Ursa Minor)

পাশ্চাত্য তাব্যাচিত্রে এখানে একট ছোট ডালুকেন ছবি দেখা যায়। এই ডালুকটির লেজের শেষে ঞ্চতাবা অবস্থিত। ভারতীয় তাব্যাচিত্রে এখানে একট শিশুকেন ছবিব কল্পনা কবা হযে থাকে। এই শিশুকেন পিছনের পায়ের একট তাবাই ঞ্চতাবা।

“তাবামযং ভগবতঃ শিশুমাবাকৃতি প্রভোঃ

দিবিকপং হর্ষেত্তু তন্তুগুচ্ছেদিতোঞ্চবঃ।” —বিষ্ণুপূরণম্.

তার্য্যচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভাবতীয় নাম
α	Polaris	ঞ্চব
β	Kochab	প্রবজ

ভূতেশ মণ্ডল (Bootes)

ভূতেশ নামট বৈ পাশ্চাত্য বুটিস থেকে নেওয়া এ সবন্ধে কোন সন্দেহ নাই। ভাবতীয় তার্য্যচিত্রে এখানে ভূতনাথ শিবকে তাণ্ডব-নৃত্য করতে দেখা যায়। পাশ্চাত্য তার্য্যচিত্রে একজন গো পালকেন ছবি দেখা যায়। (চিত্র ৭৮ প্রঃ)

তার্য্যচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভাবতীয় নাম
α	Arcturus	স্বাতী

তুলারান্শি (Libra)

উভয় তাব্যাচিত্রেই এখানে তুলাদণ্ডের কল্পনা কবা হযে থাকে। তবে পাশ্চাত্য ও ভাবতীয় তুলাদণ্ডের ভিত্তবে কিছুটা পার্থক্য আছে। পাশ্চাত্য তাব্যাচিত্রে সূর্যপথ দক্ষিণের পাল্লাব উপব দিগে গিবেছে, আর ভাবতীয়

তারিখিহে সূর্যপথ দুইটি পাল্লার মাঝখান দিবে গিবে তুল্যদণ্ডকে দুই সমান ভাগে ভাগ কবেছে। 'বাহ্রিলগ্ন নিকপণম্' গ্রন্থে এখানে একটি তোরণেব করনা করা হযেছে।

“তোরণাকৃতি পঞ্চতাবকে”—বাহ্রিলগ্ন নিকপণম্.

তারিখিহ	পাশ্চাত্য নাম	ভারতীয় নাম
α	Zubenel Genubi	সাম্যকীলক বা বিশাখা
β	Zubenel Chameli	সৌম্যকীলক
20	Hakrabi	ভড়িত

মহিষাশুর মণ্ডল (Centaurus)

পাশ্চাত্য তারিখিহে এখানে সেন্টব (অশ্বদেহে নরমস্তকধারী)-এর ছবি দেওয়া হয। একে ভারতীয় রূপ দিবে মহিষাশুরের (মহিষের দেহে নরমুণ্ড) ছবি দেওয়া হয়েছে। সেন্টরের হাতে তীর ধনুক, আর মহিষাশুরের হাতে ঢাল, তন্নবান্নি। দুঃখের বিষয় এই অল্পেরেব মস্তক অনেকটা মোগল সৈন্তের মত।

তারিখিহ	পাশ্চাত্য নাম	ভারতীয় নাম
α	—	জয়
β	—	বিজয়

উত্তর ক্রীট মণ্ডল (Corona Borealis)

পাশ্চাত্য এবং ভারতীয় উভয় তারিখিহেই এখানে একটি রত্নখচিত মুকুটের করনা করা হয।

তারিখিহ	পাশ্চাত্য নাম	ভারতীয় নাম
α	Alpheca	কোহিনূর
γ	—	চিত্রামণি

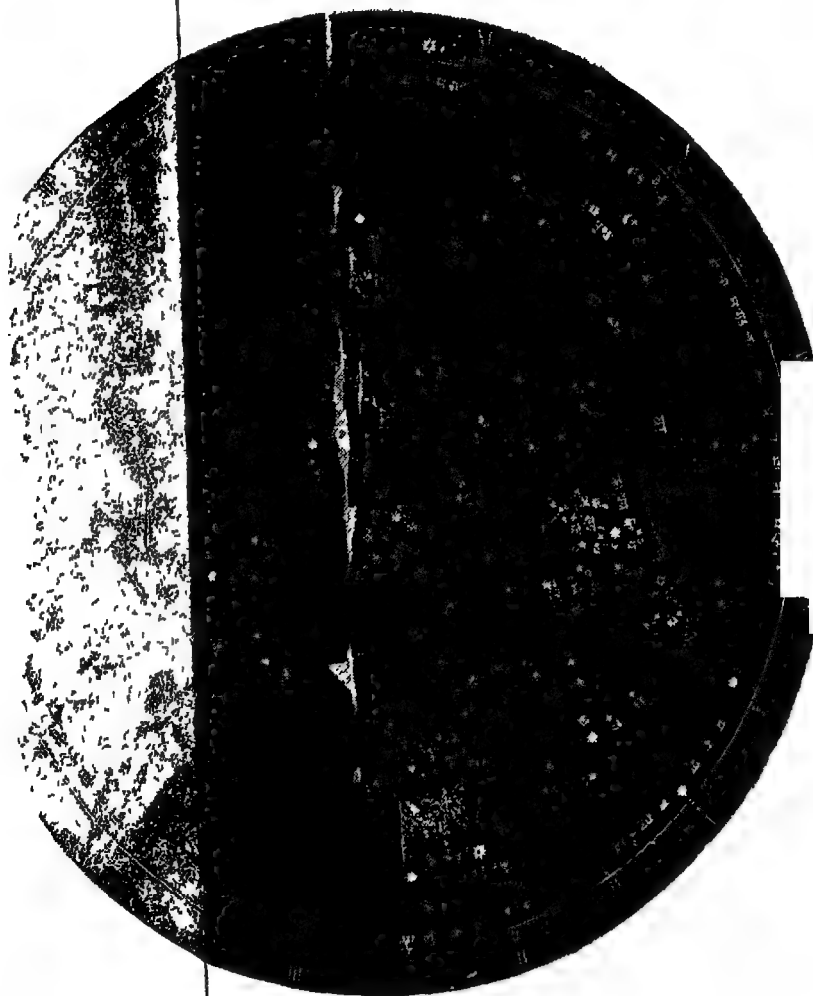
কিছু
না।
রত্ন
কৃতি
কা)।
কতি—
পিকেশ
দাস)।

কমনা

রেখাচিত্রে ৭:

বেখাচিত্রে ৮

প্রাচীন জ্যোতিষবিদ্যা



লেখচিত্র ৭৯ : ভারতীয় ভাবচিত্র (৩) । [পৃষ্ঠা ৫৮৫]

বৃশ্চিক রাশি (Scorpius)

ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞান যদিও রাশিটির নাম বৃশ্চিক বাশি, কিন্তু তাবাচিহ্নে এর কোন অংশেই বৃশ্চিকের কোন চিহ্ন দেখা যায় না। পাশ্চাত্য তারাচিহ্নে যেখানে বৃশ্চিকের মাথা দেখানো হয়, ভারতীয় তাবাচিহ্নে সেখানে একটি সাপের কলন কবা হয়ে থাকে। (সর্পাকৃতি সপ্ত-তারামণ্ডল—কালিদাস; বলিনিভ তাবা চতুষ্টায়ক—দীপিকা)। বৃশ্চিকের বৃকের অংশে একটি চাকার কলন কবা হয়। (বলদ্বাকৃতি—দীপিকা; শূকর মস্তাকৃতি ভারতাকাচিহ্নায়ক—কালিদাস)। বৃশ্চিকের লেজের অংশে একটি শাখের কলন কবা হয়। (শাখ-মুণ্ডিনী—কালিদাস)।

তারাচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভাবতীয় নাম
১	Antares	পাবিজাত (কোঠা)
২	Akrab	বালি
৩	Dschubba	দিবাচকলা (অনুনাখা)
৪	Shaulah	শূক
৫	Lesath	সাবণ
৬	—	সুগ্রীব
৭	—	মোণ
৮	—	রত্নী
৯	—	পঞ্চজন (মুলা)
১০	—	বিদ্যুৎ

তক্ষক মণ্ডল (Draco)

পাশ্চাত্য ও ভাবতীয় উভয় তাবাচিহ্নেই এখানে একটি সাপের কলন কবা হয়। (চিহ্ন ৭৯ প্রঃ)

তারাচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভাবতীয় নাম	মন্তব্য
১	Thuban	কংস	

β	Alwaid	নহয	
γ	Etamin	সর্পমণি	
δ	El-Asich	আশিবিষ	ধ্বনিগত সামঞ্জস্য

বীণা মণ্ডল (Lyra)

পাশ্চাত্য ও ভারতীয় উভয় তার্যাক্ষি্রেই এখানে একটি তারের বাস্তবস্থ দেখা যায়। পাশ্চাত্য তার্যাক্ষি্রে এখানে একটি Harp-এর কল্পনা করা হয়, আর ভারতীয় তার্যাক্ষি্রে নারদমুণির বীণার কল্পনা করা হয়ে থাকে। পাশ্চাত্য হারিকিউলিস মণ্ডলকে হনকুলেশ না বলে সহজেই নারদমণ্ডল বলা যেত।

তারাচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভারতীয় নাম	মন্তব্য
α	Vega	নীলমণি (অভিজিৎ)	
β	Shelak	শেলক	ধ্বনিগত সামঞ্জস্য
γ	Shulaphat	শুলফলক	"

ধনুর্রাশি (Sagittarius)

ভারতীয় তার্যাক্ষি্রে এখানে কোন ধনুকের ছবি দেখা যায় না, যদিও নাম ধনুর্রাশি। একখানা খাট দ্বারা এই রাশিটি দেখানো হয়। অবশ্য নানাগ্রন্থে নানাভাবে এর কল্পনা করা হয়ে থাকে। এর মধ্যে পাশ্চাত্য ধনুর্ধর সেণ্টর চিবণের মত অর্ধনব ও অর্ধপশুৰ কল্পনাও আছে।

‘পূর্বাঙ্ক’ গনুর্ভাকার শেবাঙ্ক’ শাকার ধনুর্ধারী পুঙ্ক’ —জাতক চন্দ্রিকা
ধনুস্তবঙ্গজঘনো দীপামানো ধনুঙ্ক’ঃ।

... ..

স্বগান্তে মকরো বৃদ্ধঃ স্ববৃদ্ধ ফণাসদঃ। —বামন পুরাণম্,

“সুপাকৃতি তারা চতুষ্টয়াঙ্কক” —কালিদাস

“গজদন্তবৎ অষ্ট তারামবৎ” —দীপিকা

তারাচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভারতীয় নাম
γ	—	বিভীষণ
δ	—	তুলসী(পূর্বাষাঢ়া)
ε	—	উত্তরাষাঢ়া

দক্ষিণ করোনা মণ্ডল (Corona Australis)

এখানেও উভয় তারাচিহ্নেই একটি মুকুটের ছবি দেখা যায় ।

তারাচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভারতীয় নাম
α	—	মেঘনাদ

বক মণ্ডল (Cygnus)

পাশ্চাত্য ও ভারতীয় উভয় তারাচিহ্নেই এখানে একটি বক বা রাজহাঁসের কল্পনা করা হয় ।

তারাচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভারতীয় নাম	মন্তব্য
α	Deneb	পুহ	আরবী সেনেব শব্দের অর্থও পুহ
β	Alberio	বকমুখ	

গরুড় মণ্ডল (Aquila)

উভয় তারাচিহ্নেই এখানে একটি পান্থী কল্পনা করা হয়ে থাকে ।
ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞান একে গরুড় এবং পাশ্চাত্য জ্যোতির্বিজ্ঞান
ইগল পান্থী বলা হয় ।

তারাচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভারতীয় নাম
α	Altair	শ্রবণা
γ	Tarazed	বর্ধ

অবিষ্ঠা মণ্ডল (Dolphinus)

পাশ্চাত্য তারাচিহ্নে এখানে একটি ডলফিন বা শিশুক মাহের কল্পনা করা হয়। ভারতীয় তারাচিহ্নে বৃষজ জাতীয় একটি বাদ্যযন্ত্রের ছবি দেখা যায়।

'মন্তকোপরি সমাগতে ধনে মর্দ্দলাকৃতি তি পঙ্কতাবকে'—কালিদাস

তারাচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভাবতীয় নাম
α	—	বসুদেব
β	—	ব্রহ্মপুত্রী

মকর রাশি (Capricornus)

পাশ্চাত্য তারাচিহ্নে এখানে শিংওয়ালা একটি ছাগলেব ছবি দেখা যায়। আর ভাবতীয় তারাচিহ্নে দেখা যায় একটি মাহের ছবি।

তারাচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভাবতীয় নাম
γ	Denebaldgedi	মকরপুচ্ছ

কুম্ভ রাশি (Aquarius)

উভয় তারাচিহ্নেই এখানে একটি মোকেব হাতে একটি পানির কলসী দেখা যায়। কলসী থেকে পানি গড়িয়ে নীচে মাছের মুখে পড়ছে।

তারাচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভাবতীয় নাম
α	Sadalmelik	ধৃতরাষ্ট্র
β	Sadalsud	গাছারী
γ	Sadalchiba	বিদুব
λ	—	দুর্যোধন (শতভিষা)

কাশ্যাপ্য মণ্ডল (Cassiopeia)

নাম দুইটিকেই কনিগত সামঞ্জস্য এত বেশী যে, ভাবতীয় নামটি যে পাশ্চাত্য নাম থেকে নেওয়া এ সম্বন্ধে আর কোন বিধা থাকা সম্ভব

নয়। পাশ্চাত্য তারাচিহ্নে এখানে ইথিওপিয়াৰ ৰানী ক্যাসিওপিয়াকে
একটি চেঁচাৰে উপবিষ্ট দেখা যায়। ভারতীয় জ্যোতির্বিদ্যায় এখানেও
সাতজন স্বৰি কল্পনা কৰা যায়।

“সপ্তমে বৈবস্বত মন্বন্তরে

কশ্বপোহ ত্ৰিংশিষ্ট চ বিশামিত্ৰ গোতমঃ

জমদগ্নিৰ্ভরবাজ এতে সপ্তৰ্ষবঃ স্তুতায়ঃ।”—শ্রীভাগবতম

তারাচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভাৰতীয় নাম
α	Schedar	গোতম
β	Caph	জমদগ্নি
γ	—	বশিষ্ট
δ	—	অজি
ε	—	কশ্বপ
η	—	বিশামিত্ৰ
κ	—	ভরবাজ

ধ্ৰুৱমাতা মণ্ডল (Andromeda)

পাশ্চাত্য তারাচিহ্নে এখানে শৃংখলাবদ্ধ একটি মেয়েৰ ছবি দেখা
যায়। ভারতীয় জ্যোতির্বিদ্যাৰ এখানে একটি মাহেৰ ছবি দিয়ে তাৰ
নাম দেওৱা হৈছে ধ্ৰুৱমাতা। (চিত্ৰ ৮০ পৃঃ)

“স্বনীতিৰূপি তে মাতা তদাসম্মতি নিৰ্মলা

বিমানে তাকচ্ছত্ৰা ত্যবত্ কালম্ নিবত্ সতি”—বিকুপুৰাণম্

তারাচিহ্ন	পাশ্চাত্য নাম	ভাৰতীয় নাম
α	Alpheratz	উত্তৰ ভাদ্ৰপদ
β	Mirach	মজ্জ
γ	Almach	স্বনীতি
δ	—	মুখ

চতুর্থ ভাগ

চীন দেশের জ্যোতির্বিদ্যা

চীনা জ্যোতির্বিদ্যার পটভূমি

প্রাচীন চীনদেশের যে সমস্ত বিবরণী পাওয়া যায়, অস্ফুট দেশের মত তার সমস্তই প্রায় বিভিন্ন রাজবংশের বিবরণী। এই বিরীট দেশে বিভিন্ন রাজবংশ বিভিন্ন যুগে রাজত্ব করেছে। চীন সবচেয়ে যে কোন বিষয় জানতে হলে এ সমস্ত রাজবংশের বিবরণী থেকেই জানতে হয়। সেজন্য প্রথমে চীনের এই সমস্ত প্রাচীন রাজবংশের সংক্ষিপ্ত বর্ণনা नीচে দেওয়া গেল।

প্রাচীন সভ্য দেশসমূহের মধ্যে চীন অস্ফুটম। চীন ইতিহাসে বিভিন্ন রাজবংশের সন্ধান পাওয়া যায়। কোন, বংশ যে সর্বপ্রথম চীনদেশে রাজত্ব করেন তা নির্ণয় করা সহজ নয়। তবে অর্ধ-ঔপাখ্যানের মত শিবা বংশের নাম জানা যায়। এম পূর্বের আব কোন রাজা বা রাজবংশের নাম জানা যায় না। এমপরে রাজত্ব করেন শ্যাং রাজবংশ। ঐসেব রাজত্বকাল খ্রিস্টপূর্ব ১৫২০ হতে ১০২৭ অব পর্যন্ত ছিল বলে অনেক অনুমান করেন। এর পবে রাজত্ব করেন চু রাজবংশ। ঐসেব রাজত্বকাল খ্রিস্টপূর্ব ১০২৭ থেকে ২৫৬ অব পর্যন্ত স্থায়ী ছিল বলে জানা যায়। এই সময়ে চীনে নানাপ্রকার বিপর্যয় ঘটে; আবায় এই সময়েই খ্রিস্টপূর্ব ষষ্ঠ শতাব্দীতে চীনদেশের সর্বশ্রেষ্ঠ দুইজন দার্শনিকের, ফুং ফুং সে [কনফুসিয়াস (খ্রিস্টপূর্ব ৫৫১ হতে ৪৭৯ (?) পর্যন্ত)] এবং লাও-ৎসে (খ্রিস্টপূর্ব ৬০৪) আবির্ভাব হয়। চীনবাসীদের জীবনে এই দুই দার্শনিকের প্রভাব অত্যন্ত বেশী। এই যুগেই চীনদেশে লোহাব ব্যবহার আদিত হয়। চু বংশের প্রথম রাজার নাম পাওয়া যায়, উ-ওয়াং। ইনি যাবাবর চীন জাতিকে সংযুক্ত ক'রে গ্রামে ধনবাড়ী তৈরী ক'বে তাতে বাস করতে বাধ্য করেন। এই সময় থেকেই চীনের রাজা 'স্বর্গের পুত্র' বলে অভিহিত হতে থাকেন। চু বংশের পবে চীনবংশের রাজত্ব আরম্ভ হয়। এই বংশের নাম থেকেই এ দেশের নাম হয় চীন। এ বংশের

প্রথম রাজা ছিলেন চুয়াং সিয়াং ওয়াং। শি হুয়াং তি ছিলেন এ বংশের সর্বাপেক্ষা পরাক্রমশালী রাজা। ইনি নিজেকে চীনের প্রথম সম্রাট বলে মনে করতেন। তিনি বলতেন, তাঁর আগে যে সমস্ত রাজা চীনে রাজত্ব করে গেছে, তাদের কারোরই রাজ্য হওয়ার যোগ্যতা ছিল না; অতএব চীনের বই বা বিবরণীতে সে সমস্ত রাজ্যের উল্লেখ থাকা অসম্ভব। শুধু তাই নয়, তিনি আরও বলতেন, তাঁর পূর্বে চীনে যে সমস্ত কাজ হয়েছে, সেগুলি কোন সভ্য জাতির পক্ষে কলঙ্জনক। অতএব সে সম্বন্ধে কোন কথা, কোন উল্লেখ থাকাও চীনের পক্ষে অগম্যনকব। সেজন্য তিনি হুকুম দিলেন যে, তাঁর শাসনকালের পূর্বে যে সমস্ত বই, পুস্তক, বিবরণী ইত্যাদি লেখা হয়েছিল, সে সমস্ত গুড়িয়ে ফেলতে হবে। রাজ্যের আদেশ অক্ষরে অক্ষরে পালিত হয়; প্রাচীন সমস্ত বই-পুস্তক গুড়িয়ে ফেলা হয়। খ্রীস্টপূর্ব ২০৭ অব্দ পর্যন্ত এ বংশের রাজত্ব চলে। এরপরে আসে হ্যান-বংশ। এই যুগে প্রাচীন চীনের সভ্যতা ও কৃষ্টি উন্নতির চরম শিখরে ওঠে। শি হুয়াং তির আদেশে যদিও পূর্বকার সমস্ত বই গুড়িয়ে ফেলতে বলা হয়েছিল, এবং প্রবল পরাক্রান্ত রাজ্যের আদেশ বাজকর্মচারিগণ পালনও করেছিলেন, কিন্তু চীনের নানা জায়গায় অনেক লোক ছিল, যারা রাজ্যের এ আদেশ অস্বীকার বলে মনে করেছিলেন। তাঁরা প্রকাশ্য বিক্রান্তচরণ না করলেও, অনেক বই, পুস্তক, বিবরণী ইত্যাদি পাহাড়ে বা গুহায়, বাস্তব ভিত্তিতে ইত্যাদিতে লুকিয়ে রেখেছিলেন। হ্যান রাজবংশের সময়ে এই সমস্ত বই বহুসংখ্যক পুনরুদ্ধার করা হয়। এই সময়েই চীনদেশে প্রথম কাগজ ও ছাপাখানা তৈরী হয়। রাজকার্যে লোক নিয়োগের জন্ত এই সময় থেকে চীনদেশে প্রতিযোগিতামূলক পৰীক্ষা নেওয়ার ব্যবস্থা করা হয়। খ্রীস্টপূর্ব ২০২ অব্দ থেকে খ্রীস্টীয় ২২০ অব্দ পর্যন্ত এই রাজবংশ চীনে রাজত্ব করে। এই রাজবংশের সবচেয়ে বিখ্যাত রাজার নাম ছিল উ তি।

হ্যানবংশের পরে ৭সীন বংশ তৃতীয় শতাব্দী থেকে পঞ্চম শতাব্দী পর্যন্ত, তারপরে ষষ্ঠ শতাব্দীতে লিয়াং এবং সপ্তম শতাব্দীতে সুই রাজবংশ

চীনে রাজত্ব করে। এর পরেব রাজবংশের নাম তাং রাজবংশ। এই সময়ে পশ্চিমে পারস্য উপসাগর ও কাস্পিয়ান সাগর পর্যন্ত চীনের অধীনে আসে। নানাদেশের রাজদূত এই সময়ে চীনের রাজসভায় প্রতিনিধি হিসাবে নিযুক্ত হতেন। চীনের রাজদূতও বিভিন্ন দেশে নিযুক্ত থাকতেন। বোমের সম্রাটের রাজসভাতেও চীনের প্রতিনিধি ছিল। দশম শতাব্দী পর্যন্ত তাং রাজবংশ চীনে রাজত্ব করেন। এর পরে আসেন সূং রাজবংশ। এঁদের রাজত্বকাল দশম শতাব্দী থেকে ত্রয়োদশ শতাব্দী পর্যন্ত। এই যুগের শেষভাগে উত্তর অঞ্চলের খিতান জাতির তাতারদের অত্যাচার আশঙ্কিত হয়। এই তাতারদের তাড়িয়ে দেওয়ায় ক্ষত মোদল সম্রাট চেঙ্গিজ খানের সাহায্য চাওয়া হয়। চেঙ্গিজ খান তাতারদের তাড়িয়ে দিয়ে নিজেই চীনের রাজা হয়ে বসেন এবং ইউয়ান বংশের প্রতিষ্ঠা করেন। ইউয়ান বংশ ১২৬০ খ্রিস্টাব্দ থেকে ১৩৬৮ খ্রিস্টাব্দ পর্যন্ত স্থায়ী ছিল। চেঙ্গিজ খানের পৌত্র কুবলাই খান এই বংশের সর্বাপেক্ষা শক্তিশালী রাজা ছিলেন। তাঁর সময়ে চীনরাজ্য উত্তরে মেরু সাগর থেকে দক্ষিণে মানাক প্রণালী এবং পূর্বে প্রশান্ত মহাসাগর থেকে পশ্চিমে নীপার নদী পর্যন্ত বিস্তৃত ছিল। বোমের পোপ দশম গ্রেগরীয় চিঠি নিয়ে ভেনিসের মার্কো পোলো কুবলাই খানের দরবারে আসেন। মার্কো পোলো লিখে গিয়েছেন যে, কুবলাই খানের রাজপ্রাসাদ আগাগোড়া সোনার পাতে মোড়া ছিল। সম্রাট যে খাটে শূতেন, সে খাট ছিল খাঁটি সোনার তৈরী; তার উপরে সোনার আঙ্গুলতলা আর তাতে মূল্যবান পাথরের আঙ্গুল বুলতো। কুবলাই খানের স্বত্বাধীন পব মোঙ্গলদের পতন হয়। দারুণ শক্তিশালী মোঙ্গলদের পতনের পর চীনের বিভিন্ন দল শাসনক্ষমতা দখলের চেষ্টা করে। এদের মধ্যে মিং বংশীয়রা সফল হয়। মিং বংশ ১৩৬৮ খ্রিস্টাব্দ থেকে ১৩৮৪ খ্রিস্টাব্দ পর্যন্ত চীনে রাজত্ব করে। এই সময়েই ইউরোপীয়গণ ব্যবসায় উপলক্ষে চীনে আগমন করে। ১৫৬৭ খ্রিস্টাব্দে মাকাওতে পর্তুগীজগণ প্রথম বসতি স্থাপন করে। ইতিমধ্যে চীনের উত্তরের মাঞ্চু তাতারগণ অত্যন্ত শক্তিশালী হয়ে উঠে এবং চীনের একদল

লোক মিথ্যেদের ভাড়িয়ে দেওয়ার জন্য মাঝুদের ডেকে আনে। মাঝুরা এসে মিৎ বংশীর রাজাদের পরাজিত ক'রে নিজেরাই চীনের রাজা হয়ে বসে এবং চিং রাজবংশের প্রতিষ্ঠা করেন। ১৬৪৪ খ্রিস্টাব্দ হতে ১৯১২ খ্রিস্টাব্দ পর্যন্ত এদের শাসনক্ষমতা বজায় ছিল। বিজিত চীনাদের চিহ্নিত করবার জন্য এঁরা তাদের মাথার বেণী রাখবার নির্দেশ দেন। চীনে কম্যুনিষ্ট সরকার গঠিত হওয়ার পূর্বে এই বেণী রাখা প্রথা উচ্ছেদ করা হয়। চিয়াং-কাইশেক এবং ওয়াং চিং-ওয়াই-এর সহায়তায় সানইয়াংসেন এই চিং-বংশের পতন ঘটায় ১৯১২ সনে চীন সাধারণতন্ত্র প্রতিষ্ঠা করেন।

চীনবাসীদের জীবনযাত্রার জ্যোতিষবিজ্ঞার স্থান ছিল অতি উচ্চ। কেননা, যে মহৎ চিন্তাব জন্ম শ্রুং যুগের দার্শনিকগণ দেশবরেণ্য ছিলেন, সেই বিশ্বধর্ম বিশ্বব্যব আধ্যাত্মিক একত্ববোধের সঙ্গে জ্যোতিষবিজ্ঞা ওতপ্রোতভাবে জড়িত ছিল। একটি কৃষিজীবী জাতির সম্রাট যে পঞ্জিকা অনুসরণ করবার নির্দেশ দিতেন, আপামর জনসাধারণ সকলেই সে আদেশ প্রজ্ঞার সঙ্গে পালন করত। চীনের ইতিহাসের প্রতিটি পাতায় এর নিদর্শন পাওয়া যায়। গ্রীসের জ্যোতিষবিদ ও জ্যোতিষবিজ্ঞার সঙ্গে রাজার কোন সম্বন্ধ ছিল না। যে সমস্ত দার্শনিক জ্যোতিষবিজ্ঞায় ও অজ্ঞাত বিজ্ঞানের আলোচনা করতেন, রাজদরবারে তাদের কোন প্রতিষ্ঠা ছিল কিনা, এ প্রশ্ন কেউ কোনদিন করে নাই এবং তাঁদের গবেষণালব্ধ ফল বাজাদেশেও পরিণত হয় নাই। কিন্তু চীনদেশে জ্যোতিষবিজ্ঞা ছিল বাজাদেশবাবের ব্যাপার। চীনের রাজা ছিলেন 'স্বর্গের পুত্র', অতএব স্বর্গে ব্যাপার তাঁকে জানতে হতো; সূর্য, চন্দ্র, গ্রহ ইত্যাদির মতিগতির বিষয় জানবার জন্য জনসাধারণ রাজার দিকেই চোরে থাকতো। এ সমস্ত ব্যাপারে তাঁকেই নির্দেশ দিতে হতো। এই কারণে চীনদেশে রাজদরবারের পৃষ্ঠপোষকতায় জ্যোতিষবিজ্ঞা যথেষ্ট প্রসার লাভ করে।

রাজার নির্দেশ অনুযায়ী পৃষ্ঠপোষকতার জ্যোতিষবিদ্যাব চর্চা হ'তো বলেই যে জ্যোতিষবিদগণের ব্যক্তিগত কোন আগ্রহ তা'তে ছিল না, এমন

কথা বলা চলে না। মুসলিম জ্যোতির্বিদগণের আবির্ভাবের পূর্বে চীনা জ্যোতির্বিদগণের পর্যবেক্ষণই ছিল সর্বাপেক্ষা উৎকৃষ্ট ও সুস্থ। ধূমকেতু, উল্কা, নবতারা, অতি-নবতারা ইত্যাদির প্রাচীন তালিকা একমাত্র চীনদেশেই পাওয়া যায়। চীনদেশেই এই সমস্ত তালিকা থেকেই অনেক ধূমকেতুর গতিপথ ও গতিকাল নির্ণয় করা সম্ভব হয়েছে; অনেক নীহাবিকার জন্ম-মৃত্যু গঠন করা হয়েছে। হিপারকাসের সময় থেকে টাইকো ব্রাহের সময় পর্যন্ত পাশ্চাত্য জগতে কেউ কোনদিন কল্পনাও কবে নাই যে, আকাশে নতুন তারা দেখা যেতে পারে। কিন্তু এই সময়ের মধ্যে, বিশেষ করে খ্রিস্টপূর্ব পঞ্চম শতাব্দী থেকে খ্রিস্টীয় দশম শতাব্দী পর্যন্ত সময়ের মধ্যে চীনে অনেক পর্যবেক্ষণ-তালিকা পর্যবেক্ষণ করা হয়েছে। এই তালিকাসমূহে নবতারা, সূর্যকলঙ্ক ইত্যাদির উল্লেখ আছে। বিশ্ব-তত্ত্বজ্ঞান অনুসন্ধানে এই সমস্ত তালিকা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ অংশ গ্রহণ করেছে।

ইউরোপের বিভিন্ন ভাষায় চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞা সম্বন্ধে অনেক বই আছে। কিন্তু এদের কোনটি থেকেই স্পষ্টভাবে ও ধারাবাহিকভাবে কিছু বলা মুশ্কিল। খ্রিস্টান পাদ্রীগণ চীনদেশে জ্যোতির্বিজ্ঞা সম্বন্ধে যে সমস্ত বিবরণ দিয়েছেন, তাই অধিকাংশই জুল এবং উদ্বেগপ্রণোদিত। চীনদেশের জ্যোতির্বিজ্ঞাকে ছোট করে দেখানোই ছিল তাদের উদ্দেশ্য এবং এই উদ্দেশ্য সাধনের জন্য নানাভাবে চেষ্টা করেছেন। নানাপ্রকার ফলিফিকির কবে এরা বাস্তবদ্বারা প্রবেশ করে এবং সেখানে প্রভাবও বিস্তার করে। এই পাদ্রীগণ কোনদিনই চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞা-পদ্ধতিকে বুঝতেও চেষ্টা করে নাই। চীনা ও পাশ্চাত্য পদ্ধতিব ভিত্তি পার্থক্য না বুকেই এঁরা চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞাকে হেঁচ প্রতাপন কবেছেন। পাশ্চাত্য জ্যোতির্বিদ্যায় সূর্যপথ বা রাশিচক্র সর্বাপেক্ষা গুরুত্বপূর্ণ সিদ্ধান্ত; পাশ্চাত্যের গোটা জ্যোতির্বিদ্যাই এই সিদ্ধান্তের উপরে প্রতিষ্ঠিত। কিন্তু চীনা জ্যোতির্বিদ্যায় সূর্যপথের কোন অস্তিত্ব ছিল না। এই জ্যোতির্বিদ্যাতে আকাশকে কয়েকটা ভাগে ভাগ করে সেই ভিত্তিতে পর্যবেক্ষণকার্য চালানো হতো।

এভাবেও যে জ্যোতির্বিদ্যার আলোচনা ও তার উন্নয়ন করা সম্ভব, খ্রিস্টীয় পাদ্রীগণ সে কথা বিশ্বাস করতেন না এবং সে চেষ্টাও করতেন না।

একটি প্রশ্ন সকলের মনেই জাগে—চীনা জ্যোতির্বিদ্যা কত প্রাচীন? গ্রীক, ভারতীয় এবং চীনা জ্যোতির্বিদ্যার মধ্যে প্রাচীনতার কোন জ্যোতির্বিদ্যা অধিক বনেদী। পাশ্চাত্য পণ্ডিতগণের এ সম্বন্ধে বিশেষ কোন ধারণা আছে বলে মনে হয় না। এর কারণ, কতকগুলি বিষয়ের ব্যাখ্যা নিষে গোলমাল আছে। অনেকের ধারণা, বেবিলনীয় জ্যোতির্বিদ্যা খ্রিস্টীয় যুগের দুই হাজার বৎসর পূর্বের এবং চীনা জ্যোতির্বিদ্যা খ্রিস্টীয় পঞ্চম বা ষষ্ঠ শতাব্দীর বেশী প্রাচীন নয়। তবে এ কথা সত্য যে, চীনা জ্যোতির্বিদ্যা বাইরের অল্প দেশের প্রভাবমুক্ত। গ্রীক জ্যোতির্বিদ্যার উন্নতি হয় জ্যামিতির সাহায্যে; কিন্তু চীনা জ্যোতির্বিদ্যায় জ্যামিতির কোন স্থান ছিল না। পাশ্চাত্য জগতের ধারণা জ্যামিতি ব্যতীত জ্যোতির্বিদ্যার প্রগতি সম্ভব নয়। আব সেজন্যই চীনে জ্যামিতিহীন যে জ্যোতির্বিদ্যা গড়ে উঠে, পাশ্চাত্য পণ্ডিতগণ তা বুঝতে পাবেন নাই এবং সে কারণেই চীনের জ্যোতির্বিদ্যাকে ছেঁয় বলে ধারণা কবেছেন। খ্রিস্টপূর্ব দ্বিতীয় ও তৃতীয় সহস্রাব্দের মধ্যে, শি হুয়াং তি এর সময়ের জ্যোতির্বিদ্যার সম্বন্ধ পাওয়া যায়। অবশ্য অনেকে একে পুবাণ কাহিনীর মত উপাখ্যান বলে মনে করেন।

প্রথম পরিচ্ছেদ

চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞান উৎস

(১) চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞান বিষয়ক সরকারী বিবরণীসমূহ

পূর্বেই বলা হয়েছে, চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞান ছিল সবকাবী বিষয়, রাজকীয় পৃষ্ঠপোষকতাতোই এর পবিপুষ্টি সাধন হয়। চীনের ইতিহাসের আদি হতেই এ ব্যবস্থার নিদর্শন পাওয়া যায়। 'শু চিং' (প্রাচীন ইতিহাস)-এর প্রথম অধ্যায়েই আছে, অর্ধ পৌৰাণিক সম্রাট ইয়াও তাঁর দুই জ্যোতিষি হুসি এবং হো-কে সূর্য, চন্দ্র ইত্যাদি পর্যবেক্ষণ করতে নির্দেশ দেন। তাঁর নির্দেশনামাটিতে "মহান স্বর্গের সম্মানেব জ্ঞাত সম্রাট (ইয়াও) হুসি এবং হো (দুই ভাই)-কে সূর্য, চন্দ্র, তারা এবং আকাশের অজ্ঞাত 'ছেন'-গুলিব (ছেন অর্থ কালপুরুষের বেষ্ঠেব তিন ভাবা, সপ্তবিমগুলেব সাত ভাবা, ঋষভাবা এবং জ্যোতা) গণনা করে তাদের চিহ্নিত করতে এবং জনসাধারণকে ঋতু সংবাদ দিতে আদেশ করেন, যেন তা'বা প্রজার সঙ্গে ঋতু পালন করতে পারে।

তিনি, বিশেষ করে, বড় ভাই হুসিকে ইয়াংতু নামে প্রাসাদে ইউ বর্বরদের মধ্যে বাস করতে আদেশ দেন এবং উদীয়মান সূর্যকে অভ্যর্থনা করতে এবং পূর্বদিকে তার যাত্রাপথ নিবন্ধিত করতে বলেন। এ ছাড়াও তিনি বড় ভাই হুসিকে নানচিয়াওতে বাস করে দক্ষিণেব কাজ নিয়ন্ত্রণ করতে এবং গ্রীষ্মাবসের প্রতি সম্রাট মনোযোগ দিতেও আদেশ করেন।

তিনি ছোট ভাই হো-কে পশ্চিমে মাইকু নামক প্রাসাদে বাস করে পশ্চিমেব কার্যাবলী নিয়ন্ত্রণ করতে এবং অস্তগামী সূর্যকে বিদায় জানাতে আদেশ করেন। তিনি ছোট ভাইকে উত্তরাঞ্চলে ইউ-তু নামক প্রাসাদে যেখানে বাস করতে এবং উত্তরের কার্য নিয়ন্ত্রণ করতে বলেন।"

ପ୍ରାୟ ତିନି ହাজାର ବৎସର ଏହି ଉପାଧ୍ୟାନକେ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ୍ୟା ବିଷୟକ ରାଜକୀୟ ଆଦେଶ ବଳେଇଁ ମନେ କରା ହେତା । ସମ୍ପ୍ରତି କବେକବ୍ଧନ ପାଶ୍ଚାତ୍ୟ ପଣ୍ଡିତ ମତ ପ୍ରକାଶ କରେଛନ୍ତି ଯେ, ହ୍ୟାନ-ସଂଶେବ ପୂର୍ବେବ ସମସ୍ତ ସାହିତ୍ୟୋ ହୁସି ଏବଂ ହୋ କୋନ ଦୁଇଜ୍ଞନ ବା ହସଜ୍ଞନେବ ନାମ ନୟ, ବରଂ ଏକଟିମାତ୍ର ପୌରାଣିକ ନାମ । କୋନ ସମୟେ ଏକେ ଅର୍ଦ୍ଧେବ ମାତା, ଆବାବ କୋନ ସମୟେ ଅର୍ଦ୍ଧେବ ସାରଥୀକ୍ଷେ କରନା କବା ହସ୍ତେ । ପରବର୍ତ୍ତୀ ଯୁଗେ କୋନଭାବେ ଏହି ନାମଟି ଚାରଟି ବାଦୁକରେବ ନାମେ ବିଭକ୍ତ ହସ । ପୌରାଣିକ ଯୁଗେବ ସେହି ସମ୍ପାଟ ଏହି ଚାବ ବାଦୁକବେବ ବିସ୍ତେବ ଚାବଦିକେ ପାଠିସେ ଦେନ । ତାଦେବ ପ୍ରତି ଆଦେଶ ଛିଲ, ପ୍ରତ୍ୟେକ ଅଗ୍ନେ ଅର୍ଦ୍ଧକେ ଆବ ବେଶିଦୁବ ଅଗ୍ନସର ହତେ ନା ଦିସେ ପୂର୍ବପଥେ କିବିସେ ଦିତେ ହବେ ଏବଂ ପ୍ରତ୍ୟେକ ବିଷୁବନେ ଅର୍ଦ୍ଧକେ ଥାମତେ ନା ଦିସେ ତାର ଶାଢ଼ାପଥେ ଚଳତେ ବାଧ୍ୟ କରତେ ହବେ । ଅତ୍ୟନ୍ତ ସ୍ବାଭାବିକ କାବଣେଇଁ ଏହି ସମସ୍ତ ଉପାଧ୍ୟାନେବ ଅଟି ହସ୍ତେଛିଲ । ଶ୍ରୀମାନ୍ନେ ଦେଖା ଯାବ ଯେ, ଅର୍ଦ୍ଧ ଉତ୍ତରଦିକେ ସେତେ ସେତେ ଏକଟି ବିଶେବ ଜାବଗାସ ସେନେ ଆବ ବେଶି ଉତ୍ତରେ ସେତେ ପାରେ ନା । ମନେ ହସ କେଡ଼ି ସେନ ତାକେ ଜ୍ଞୋବ କରେ ସେଥାନ ଥେକେ ଦକ୍ଷିଣ ଦିକେ ସେତେ ବାଧ୍ୟ କରେ । ଠିକ୍ ଏକହି-ଭାବେ ଶିତାନ୍ନେ ଦକ୍ଷିଣ ଅଗ୍ନି ପର୍ବତ ସେନେ ଅର୍ଦ୍ଧ ଆବାବ ଉତ୍ତର ଦିକେ କିବତେ ବାଧ୍ୟ ହସ । ବସନ୍ତ ଏବଂ ହେମନ୍ତ ବିଷୁବନେ ଅର୍ଦ୍ଧକେ ସ୍ବାଧାକ୍ଷେ ତାର ଉତ୍ତର ଦିକେବ ଗତି ଓ ଦକ୍ଷିଣ ଦିକେବ ଗତି ଅବ୍ୟାହତ ରାଧତେ ବାଧ୍ୟ କରା ହସ ।

ମିଶନେଓ ସେ ଠିକ୍ ଏକହିରୂପ କରନା କରା ହତା, ତାବ ବଥେଟ ଉଦାହରଣ ପାଠ୍ୟା ସାର । ସଭାତାର ଯୁଗେ, ଅର୍ଥାତ୍ ଖ୍ରୀଷ୍ଟପୂର୍ବ ୨୫୨୬ ଅବ୍ଦେବ କାହାକାହି ସମ୍ପର ହତେ ଖ୍ରୀଷ୍ଟପୂର୍ବ ୨୬୬ ଅବ୍ଦ ପର୍ବତ ସମୟେ ବସନ୍ତ-ବିଷୁବନ ବସନ୍ତାସିତେ ସଂସ୍ପତିତ ହତା ଏବଂ ଉତ୍ତରାନ୍ନ ଛିଲ କନ୍ତା ଓ ସିଂହବାସିବ ମାବଧାନେ । ସେଜନ୍ତ ଏହି ଯୁଗେ ବସ, ସିଂହ ଓ ଛିଂକ୍ସେବ (ସିଂହେବ ନୀଚେବ ଅଂଶେ କୁମାରୀକନ୍ତାବ ଉପନେବ ଅଂଶ ସଂସୋଜିତ ଗୁତି) ପ୍ରଭାବ ବଥେଟ ଦେଖା ସାର । ଏହି ସମୟେ ମିଶନୀୟ ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦଗଣ ଏବଂ ସେହିସଙ୍ଗେ ମିଶନୀୟ ଜନସାଧାରଣ ବିଶ୍ବାସ କରତେନ ଯେ, ଏହି ସମସ୍ତ ଦେବତା ଏତ ବେଶି ଶକ୍ତିଶାଳୀ ସେ, ଅର୍ଦ୍ଧକେ ବେଶି ଉତ୍ତରେ ସେତେ ବା ଶିବ ହସେ ଥାକତେ ବାଧ୍ୟ ଦେସ ।

শু চিং-এর পর্ববর্তী এক অধ্যায়ে বর্ণিত হয়েছে যে, উপবের উপাখ্যানে সূর্যের গতি নিয়ন্ত্রণ করতে চাবলন বাদুকবকে চাবদিকে পাঠানো হয়েছিল ; তাবা কোন একটি বিশেষ গ্রহণ ঘটতে বাধা দিতে পাবে নাই বলে তাদের শাস্তি দেওয়া হয় ।

চীনের রাজা-পুরোহিতগণ জ্যোতির্বিদ্যাকে একটি গুপ্ত বিদ্যা বলে বিবেচনা করতেন । মানমণ্ডিব (লিংথাই) রাজ্যের ধর্মীর প্রাসাদেব (মিং থাং) একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ ছিল । একটি কৃষিনির্ভর অর্থনীতির ক্ষেত্রে পঞ্জিকা নিয়ন্ত্রণের জন্য জ্যোতির্বিদ্যা বিশ্বক জ্ঞানের গুরুত্ব অত্যন্ত অধিক । এইরূপ একটি জ্ঞাতি তাকেই রাজা বা পুরোহিত বলে মেনে নিত, যে তাসেব বলতে পাবত, কোন সময়ে কোন শস্ত উৎপাদনের জন্য প্রস্তুতি নিতে হবে বা কোন্ সময়ে কোন ঋতু ব আরম্ভ হবে । এই কারণেই চীনের জ্যোতির্বিদ্যা সরকারী আওতাধ প্রতিপালিত হয় ।

খ্রীষ্টপূর্ব দ্বিতীয় শতাব্দীতে হ্যান রাজবংশের বে চু লি (চু এর বীতিনীতি) সম্বলিত হয়, তা'তে এই রাজা-জ্যোতির্বিদেব গুরুত্ব সবচেয়ে বিশেষভাবে উল্লেখ করা হয়েছে । এই বই-এব সূচনাতেই বলা হয়েছে, “সূর্য ও ঋতুরা পর্যবেক্ষণ ক'বে সম্রাট চাবটি দিগবিশুদ্ধি কববেন ।” রাজ-জ্যোতিষী (ফেং হুসিবাং শিহু) সম্বন্ধে বলা হয়েছে যে, “সে বাবো বৎসব (বৃহস্পতির নাক্তিক আবর্তনকাল), বাবো মাস, বাবো (দিগ) ঘণ্টা, দশদিন এবং আঠাশ তারা (হুসিউসমুহ নির্দেশক তাবা) নিয়ে ব্যস্ত থাকে । সে তাদিগকে পৃথক-ভাবে স্বাথে এবং আকাশের কার্যাবলী পরিচালনা কবে । ঋতুর ক্রম নির্ণয়েব জন্য শীতাবন ও গ্রীষ্মাবনে সূর্য পর্যবেক্ষণ কবে এবং বসন্ত ও হেমন্ত বিষুবনে চন্দ্র পর্যবেক্ষণ করে ।”

চীনের ইতিহাস আলোচনা কবলে দেখা যায় যে, প্রাচীন চীনের সকল যুগেই জ্যোতির্বিদগণ রাজকর্মচারী ছিলেন । এ'দের কাজ ছিল আকাশ পর্যবেক্ষণ ক'বে নানা বিষয়ের গণনা করা এবং জ্যোতির্বিদ্যা

বিষয়ক গ্রন্থাদি রচনা কবা। বিভিন্ন যুগে এঁদের পদের বিভিন্ন নাম ছিল। খ্রিস্টীয় পাদ্রীদের সময় পর্যন্ত এই সমস্ত জ্যোতির্বিদের সবকারী-ভাবে অত্যন্ত সম্মান ছিল। এঁরা নানাপ্রকার সুযোগ-সুবিধা ভোগ করতেন। এমনকি মাত্র গত শতাব্দীতেও একই অপরাধের জন্য অত্যন্ত লোক এমনকি রাজকর্মচারী অপেক্ষা একজন জ্যোতির্বিদকে অনেক লঘু শাস্তি দেওয়া হতো। সম্রাটের অধীনে জ্যোতির্বিদ্যার জন্ম একটি বিভাগ ছিল। এই বিভাগেব সর্বময় কর্তা ছিলেন পরিচালক বা ডিরেক্টর। এই ডিরেক্টরকে চীনা ভাষায় সর্বপ্রথম থাই শিহ্ লিং বলা হতো। রাজকীয় মানমন্দিরের সমস্ত ভার এই ডিরেক্টরের উপরেই বৃত্ত থাকতো। কোন কোন যুগে একই সঙ্গে দুইটি মানমন্দির নির্মাণ করা হয়েছে। খ্রিস্টীয় একাদশ শতাব্দীতে সুং যুগে এইরূপ দুইটি মানমন্দির ছিল বলে জানা যায়। এদের একটি ছিল হ্যানলিন একাডেমীর জ্যোতির্বিদ্যা বিভাগ (থিয়েন ওয়েন ইউয়ান); এটি রাজপ্রাসাদের ভিতরে অবস্থিত ছিল। অন্যটির নাম ছিল, জ্যোতির্বিদ্যা ও পঞ্জিকা ডিরেক্টরেট (সুং থিয়েন চিবেন)। রাজধানীর বাইরে এটি প্রতিষ্ঠিত ছিল। থাই শিহ্, লুং নিজে এস দেখাশুনা করতেন।

দুই মানমন্দিরেই স্বাধীনভাবে পর্যবেক্ষণ ও গণনা কবা হ'তো এবং এই দুই মানমন্দিরের গণনাফল ভালভাবে একত্রে বিবেচনা ক'রে যখন দেখা যেত যে, কোন ভুলের সম্ভাবনা নাই, কেবলমাত্র তখনই সাধারণ্যে প্রকাশ করা হতো। কিন্তু ফেং চেং-এর লিখিত বিবরণী হতে জানা যায় যে, ঐ একাদশ শতাব্দীর মাঝামাঝি সময়েই পর্যবেক্ষণেব মান অত্যন্ত নেমে যায়। সত্যাকারভাবে কোন পর্যবেক্ষণ না ক'রে কেবল-মাত্র পূর্বেব পর্যবেক্ষণ-তালিকা নকল ক'বে কোনভাবে [পৌজামিল দিয়েই পঞ্জিকা প্রণয়নের কাজ শেষ করা হতো। ফেং চেং নিজে রাজ-জ্যোতির্বিদ ছিলেন। এঁর পবিত্রী রাজ-জ্যোতির্বিদ শেন কুয়া এই অবস্থার তীব্র সমালোচনা ক'বে বলেন, "হুয়াং হৌ-এর রাজত্বকালে (১০৪৯ হ'তে ১০৬৩ খ্রিস্টাব্দ পর্যন্ত) জ্যোতির্বিদ্যা বিভাগে লোক

নিষোগেব জ্ঞান পরীক্ষা নেওয়া হতো, তা'তে জ্যোতির্বিদ্যা বিষয়ক তত্ত্ব ও স্বল্পপাতি সম্বন্ধে প্রশ্ন করা হতো। কিন্তু পরীক্ষার্থীগণ সেই সমস্ত প্রশ্নেব যে সমস্ত উত্তর দিত সেগুলি অত্যন্ত নিয়মানের। এই সমস্ত উত্তর হ'তে বোঝা যেত, জ্যোতির্বিদ্যাব কোন শাখা সম্বন্ধেই তাদের কোন জ্ঞান নাই; একটা অশ্পষ্ট ভাষা ভাষা ধারণা থেকেই তারা উত্তর দিত। এ সম্বন্ধে কোন জ্ঞানই তাদের ছিল না। কিন্তু সবচেয়ে মজার ব্যাপার হ'লো যে, পরীক্ষকগণের জ্ঞানও তার চেয়ে বেশী ছিল না; তা'রা নিজেবাও বিশেষ কিছু জানত না। সেজন্য সমস্ত পরীক্ষার্থীকেই খুব বেশী বেশী নম্বর দিয়ে ভালভাবে পাশ করিয়ে দিত। এইভাবেই জ্যোতির্বিদ্যা বিভাগে প্রায় অজ্ঞানলোকের নিরোগ করা হতো।" অবশ্য শেন্ কুয়া নিজে অত্যন্ত দক্ষ জ্যোতির্বিদ ছিলেন। তাঁর সময়ে জ্যোতির্বিদ্যাব যথেষ্ট উন্নতি হব। বিখ্যাত জ্যোতির্বিদসমূহ সু সুং এবং হ্যান কুং লিখেন তাঁর মানমলিরেই কাজ করতেন।

এইভাবে দেখা যায় যে, চীনের প্রাচীন জ্যোতির্বিদ্যা সম্বন্ধে বিশেষ কোন বই পাওয়া যায় না বটে, তবে রাজবংশের ইতিহাসেব ভিতরে জ্যোতির্বিদ্যা অধ্যায়ে এ সম্বন্ধে অনেক তথ্য পাওয়া যায়; সেইগুলিই এই সমস্ত যুগেব জ্যোতির্বিদ্যা তথ্যের প্রধান উৎস।

(২) প্রাচীন পঞ্জিকাসমূহ

চীনের প্রাচীন জ্যোতির্বিদ্যা বিষয়ক কতগুলি তথ্য ও উপাত্ত চীনের দুইখানা প্রাচীন পঞ্জিকা হতে পাওয়া যায়। এই পঞ্জিকা দুইখানার নাম হুসিয়া হুসিয়াও চেং (হুসিয়া রাজবংশের স্মৃতি বর্ষপঞ্জী) এবং উয়ে লিং (মাসিক নির্দেশাবলী)।

হুসিয়া হুসিয়াও চেং-এ হুসিয়া রাজবংশের বিশেষ কোন সম্বন্ধ নাই। এটি আসলে কৃষকদের একটি সহায়ক গ্রন্থ। ঋতু ইত্যাদি সম্বন্ধে বিশেষ বিবরণ ছাড়াও এতে তাঁদের ব্যবসায়িক অনুশাসন আবহাওয়া, তান্না এবং জীবজন্তু সম্বন্ধেও আলোচনা করা হয়েছে।

হিং রাজবংশের যুগে এই পঞ্জিকা সংকলন করা হয় ; কিন্তু বর্তমানে এই পঞ্জিকাটিকে যেভাবে পাওয়া যায়, সেটি হলো ছং চেন-হু স্মারনের হুসিঙ্গা হুসিঙ্গাও চেন স্তু আই । পাশ্চাত্য পণ্ডিতগণের মতে এই পঞ্জিকার প্রণয়নকাল খ্রিস্টপূর্ব ৩৫০ অব্দের কাছাকাছি কোন সময় । খ্রিস্টীয় প্রথম শতাব্দীতে এই বইখানাকে তা তাই লি চি (বড় তাই-এর জিয়া-কলাপের বিবরণী) এর অন্তর্ভুক্ত করা হয় । এই বইয়ের জ্যোতিষবিদ্যা অধ্যায়ে বর্তমান যুগের খবরের কাগজে প্রকাশিত মাসিক তারিখটির বেশী কিছু নাই ।

দ্বিতীয় পঞ্জিকা উয়ে লিং কে হুসিঙ্গাও তাই লি চি (ছোট তাই-এর কার্যকলাপের বিবরণী) নামক গ্রন্থের অন্তর্ভুক্ত করা হয় । এই বইখানা অপেক্ষাকৃত বড় । লু শিহ ছুন ছিউ (প্রভু লু-এর বসন্ত ও হেমন্ত ইতিহাস)-এর প্রথম বারো অধ্যায়ের সাথে এই বইয়ের বিশেষ কোন পার্থক্য নাই । তবে উয়ে লিং-এর প্রত্যেক অধ্যায়ের বিবরণীর পরে তার ব্যাখ্যা করবার উদ্দেশ্যে লু শিহ ছুন ছিউ-এ আরো চারটি ক'বে অধ্যায় যোগ করা হয়েছে । উয়ে লিং-এর প্রত্যেকটি অধ্যায় একই পদ্ধতিতে লেখা । মাসের জ্যোতিষিক গুণের দ্বারা প্রত্যেক অধ্যায় আরম্ভ করা হয়েছে ; তার সঙ্গে সপ্তর্ষুজ গানের স্তব, সংখ্যা, খাদ্য-তালিকা, উৎসর্গের যোগ্য বস্তুর তালিকা ইত্যাদি তার পরে সংযোগ করা হয়েছে । প্রতিটি অধ্যায়ের অধিকাংশই ব্যক্তিগত হয়েছে সেই মাসে রাজ্যের কবীর কার্যকলাপের বিবরণী দিয়ে । এরপরে ঐ মাসে কি কি করা যাবে না তার তালিকা এবং পরিশেষে ঐ সমস্ত বিধি-নিষেধ অমাত্র করলে কি কি দৈবদুর্বিপাক ঘটবে তার তালিকা দেওয়া হয়েছে । এই মাসিক নির্দেশ খ্রিস্টপূর্ব তৃতীয় শতাব্দীর পরে সম্বলিত হ'ব নাই বলেই পাশ্চাত্য পণ্ডিতগণের ধারণা । কেননা, তাঁরা বলেন, 'লু শিহ ছুন ছিউ'-এর সম্বলন-কাল খ্রিস্টপূর্ব ২৪০-২০৯ অব্দ ।

'লু শিহ ছুন ছিউ' একখানি অতিপ্রামাণ্য গ্রন্থ । শিহ-চি তে লু গু ওয়াই-এর জীবনী আলোচনাকালে এই বইয়ের সম্বলন সম্বন্ধে স্পষ্ট বিবরণ দেওয়া আছে ।

“সেই সময় (খ্রিস্টপূর্ব তৃতীয় শতাব্দীতে) ওয়াই প্রদেশে হুসিন লিং-এর প্রভু ছিলেন, চু প্রদেশে ছিলেন ছুন-শোন-এর প্রভু, চাও প্রদেশে ছিলেন ফিং ইওয়ানের প্রভু এবং ছি প্রদেশে ছিলেন মিং ছ্যাং-এর প্রভু । এঁদের সকলেই ক্ষুদ্র গোষ্ঠীর অস্তিত্ব ছিলেন । নানাবিধে দক্ষ পণ্ডিতগণ তাঁদের রাজসভায় গোঁবব রন্ধি করত । এই সমস্ত প্রদেশ-সমূহের পণ্ডিতগণের ভিতরে যথেষ্ট প্রতিদ্বন্দ্বিতাও চলত । লু পাই যখন দেখল যে, তাঁর প্রদেশ ছিন, পাণ্ডিত্য বা পণ্ডিতগণের সংখ্যায় অস্বাভাবিক প্রদেশের চাইতে ছোট হবে আছে, তখন তিনি বিভিন্ন দেশ থেকে পণ্ডিতদের আমন্ত্রণ জানিয়ে তাঁর রাজসভায় নিবে আসেন এবং নানাবিধ উপদেশের ভোজ্যে তাঁদের আপ্যায়িত করেন । তারপরে এই সমস্ত পণ্ডিতদের তিনি নিজ নিজ বিষয়ের উপরে লিখতে অনুবোধ করেন । এইভাবে আটটি পর্যবেক্ষণ (ল্যান), ছয়টি আলোচনা (লুন) এবং বাবোটি বিবরণী (চি) লিপিবদ্ধ করান । এতে মোট দুইশত অক্ষর ব্যবহৃত হয়েছিল । তাঁর পণ্ডিতগণের মতে আকাশ, পৃথিবী ও বিশ্বের অস্বাভাবিক হাজার হাজার বিষয় সম্বন্ধে ব্যবহৃত তথ্য এই বইতে সন্নিবেশিত করা হয়েছিল । তিনি এই বইয়ের নাম দেন, ‘লু শিহ ছুন ছিউ’ অর্থাৎ প্রভু লু-এর বসন্ত ও হেমন্ত-ইতিহাস । তিনি হুসিনে ইয়াং-এর রাজ্যের এক প্রকাশ্য স্থানে এই বইখানা প্রদর্শনী হিসাবে বেঁধে দেন এবং তার পাশে এক হাজার স্বর্ণমুদ্রাও রেখে দেন । তিনি ঘোষণা করেন যে, ‘যদি কেউ এই বই থেকে একটি অক্ষর বাদ দিতে পারে বা এই বইতে একটি অক্ষর যোগ করতে পারে, তা হ’লে তাকে এই এক হাজার স্বর্ণমুদ্রা পুরস্কার দেওয়া হবে ।’ ‘লু শিহ ছুন ছিউ’-এর পরিশিষ্টে এই সকলনের সমাপ্তি বসে সময় নির্দেশ করা হয়েছে, বর্তমানে হিসাব করে দেখা যায় ঐ সময় খ্রিস্টপূর্ব ২০৯ অব্দ ।

(৩) জ্যোতিষবিদ্যা বিষয়ক লিখিত বিবরণীসমূহ

(ক) চু রাজবংশ হতে লিয়াং রাজবংশ পর্যন্ত (খ্রীষ্টপূর্ব ১০২৭
অব্দ হতে খ্রীষ্টীয় ষষ্ঠ শতাব্দী পর্যন্ত)

চু রাজবংশের রাজত্বকালে মেং ৎসে (মেনসিয়াস) নামে একজন দার্শনিক ছিলেন। আনুমানিক খ্রীষ্টপূর্ব ৩৭১ অব্দ হতে খ্রীষ্টপূর্ব ২৮৮ পর্যন্ত তিনি জীবিত ছিলেন বলে জানা যায়। তাঁর একটি লেখাতে জ্যোতিষবিদ্যা সম্বন্ধে সুন্দর বিবরণী দেওয়া আছে। তদানীন্তন পণ্ডিতগণ প্রকৃতি বিকল্প উক্তি করতেন বলে তিনি লিখেছেন, “যারা বস্তুর প্রকৃতি সম্বন্ধে কোন উক্তি করে, তাদের একমাত্র যুক্তি থাকে কার্যকারণ (কু); এ ছাড়া তারা আর কিছুই জানে না। কিন্তু ঘটনাবলি মান্য তাব স্বাভাবিকতার ভিতরেই নিহিত থাকে। তোমাদের পণ্ডিতগণ যেভাবে সিদ্ধান্তে পৌঁছান, তা আমি স্বপ্না কবি। মহান ইউ যেভাবে যুক্তি দিতেন, এই সমস্ত পণ্ডিতের যুক্তি সেরূপ হলে তাদের পাণ্ডিত্য বিকল্পে বলবান কিছু থাকে না। ইউ অতি সহজভাবে তাঁর বক্তব্য বলতেন; যেমন পানি স্বভাবতঃই নীচের দিকে গড়িয়ে যায়, কোন যুক্তিতর্ক দিয়েই তিনি বিপরীত দিকে বহাতে চেষ্টা করতেন না। তোমাদের পণ্ডিতগণ যদি এইরূপ কবতো, তা হলে তাদের জ্ঞান অত্যন্ত বিরাট হতো। সব সময়ে আকাশকে অভিশপ্ত উঁচু এবং তারাসমূহকে অত্যন্ত দূর্বর্তী মনে করবে। এদের ঘটনাবলী পরীক্ষণ ও পর্যালোচনা করলে, একই জায়গায় বসে হাজার হাজার বছর আগের অল্পনেবও সন্ধান পাওয়া যায়।”

মনে হয়, মেং ৎসু বা মেং থো তাঁর সমসাময়িক জ্যোতিষবিদদের কথাই বলেছিলেন। কেননা সেই সময়ে চীনের ইতিহাসে দুইজন অতি বিখ্যাত প্রাচীন জ্যোতিষবিদ জীবিত ছিলেন। এঁদের একজনের নাম শি শেন্; ইনি ছি প্রদেশের অধিবাসী ছিলেন। অল্পজনের নাম কান্ তে; ইনি ওয়াই প্রদেশের অধিবাসী ছিলেন। এঁরা উও সিয়েন নামে আর একজন জ্যোতিষবিদের সহায়তায় পৃথিবীর সর্বপ্রথম ভারা-ভালিকা

প্রণয়ন করেন। হিপারকাসেস তারা-তালিকা প্রণয়নের প্রায় ২০০ বৎসর পূর্বে এই তারা-তালিকা প্রণয়ন করা হয়।

শি শেনের বইয়ের নাম ছিল ‘ঝিয়েন ওয়েন’ (জ্যোতির্বিদ্যা); কান্ তে’র বইয়ের নাম ছিল ‘ঝিয়েন ওয়েন হুসিং চ্যাং’ (জ্যোতির্বিদ্যায় তারা-পরিচিতি)। তারা-তালিকাতে এ’দের দুইজনের সঙ্গে উও হুসিশেনের নাম জড়িত ছিল। এই তালিকা ষষ্ঠ শতাব্দীতে লিম্বাং বংশ পর্যন্ত প্রচলিত ছিল বলে মনে হয়। এরপরে আব এ সম্বন্ধে কোন উল্লেখ পাওয়া যায় না। সুই রাজবংশের সময়ে (ষষ্ঠ শতাব্দীর শেষে) উও মি-এব ‘কু চিন থাং চ্যাং’ (জ্যোতিষ সংগ্রহ) গ্রন্থে উপরোক্ত বইগুলির কিছু কিছু অংশ চুক্তি দেওয়া হয়। এই সমস্ত গ্রন্থের কোন কোন অংশ বর্তমানে চাবভাবে পাওয়া যায়। (১) ‘হুসিং চিং’ (তারা-পরিচিতি) নামে একখানা বই। (২) ‘চিন শু’ (চীনবংশের ইতিহাস) গ্রন্থের জ্যোতির্বিদ্যা অধ্যায়; খ্রীষ্টীয় সপ্তম শতাব্দীতে গণিতবিদ লি শুন ফেং এই গ্রন্থ সংকলন করেন। (৩) ‘থাই ইউয়ান চ্যান চীং’ (থাই ইউয়ান যুগের জ্যোতিষ গ্রন্থ)। এবং (৪) ৬২১ খ্রীষ্টাব্দের জ্যোতিষ সবলীষ একখানা গ্রন্থের পাণ্ডুলিপি; এ অসম্পূর্ণ কিছুটা অংশ বর্তমানে হুসিং চিং-এ পাওয়া যায়। এতে কেন্দ্রীয় প্রাসাদের (এব পরিভ্রমণ অঞ্চলের) পূর্বপ্রাসাদ ও উত্তর প্রাসাদের তারা ও মণ্ডলসমূহ দেওয়া আছে। বর্তমানে প্রচলিত হুসিং চিং গ্রন্থখানা সুই রাজবংশের সময়ে সংকলিত হয় বলেই মনে হয় এবং অনেকের ধারণা এই সংকলন খ্রীষ্টীয় পঞ্চম শতাব্দীর।

হু যুগের এইরূপ প্রাথমিক পর্ববেষ্টিত-কার্যের পব হ্যান যুগের প্রচলিত বিবরণ বর্ণিত প্রসিদ্ধি লাভ করে। দক্ষিণ চীনের হু ইউয়ানের অর্ধ-আধ্যাত্মিক কবিতার বই ‘ঝিয়েন ওয়েন’-এ সম্বন্ধে বর্ণিত উল্লেখ আছে। এর কোন কোন কবিতাতে বিশ্বের নথি গুলির উল্লেখ আছে। এখানে গ্রীক মতবাদে কিছুটা প্রতিফলিত দেখা যায়।

হ্যান যুগের বিবরণ সম্বন্ধে আরো অনেক জায়গায় উল্লেখ পাওয়া যায়। খ্রীষ্টীয় ৭৬ অব্দে হুং চুন দুইখানা বই সংকলন করেন। এই

বই দুইখানার নাম 'জাং শু ওয়াই খাও লিং ইয়াও' (রহস্যময় উজ্জলতার অনুসন্ধান) এবং 'জাই ওয়াই ঝুং কুয়া ইয়েন' (পরিবর্তন সম্বন্ধীয় বইতে কুবার শক্তির অনুসন্ধান)। এই সকলনের অংশবিশেষ মাত্র, মিং যুগে কুয়াই শু সংগ্রহে স্থান পেয়েছে। এর প্রথমটিতে চু পাই-এর বিপত্ত্ব সম্বন্ধে আলোচনা করা হয়েছে এবং দ্বিতীয়টিতে বিখ্যাত জ্যোতির্বিদ ও ভূ-তত্ত্ববিদ চ্যাং হেং (৭৮ খ্রিস্টাব্দ)-এর বই 'লিং হুসিয়েন'র বর্ণিত মতবাদ লিপিবদ্ধ করা হয়েছে।

এরপরে খ্রিস্টপূর্ব ৯০ অব্দে স্মৃতি ছিয়েনেব বই 'শিহু চি' (ঐতিহাসিক বিবরণী)-এর উল্লেখ করা প্রয়োজন। এই বইয়ের থিয়েন কুযান (স্বর্গীয় শাসনকর্তাসমূহ) অধ্যায়ে জ্যোতির্বিদ্যা সম্বন্ধে ধারাবাহিক আলোচনা করা হয়েছে। গ্রন্থকার স্মৃতি ছিয়েন নিজে রাজকীয় জ্যোতির্বিদ্যা বিভাগের একটি গুরুত্বপূর্ণ পদে অধিষ্ঠিত ছিলেন। এই অধ্যায়ে তিনি প্রথমে তাবা ও পাঁচটি প্রাসাদের (কেন্দ্রীয়, পূর্ব, দক্ষিণ, পশ্চিম ও উত্তর) মণ্ডলসমূহের ধারাবাহিক আলোচনা করেছেন। এতদ্ব্যতীত তিনি গ্রহসমূহের গতি সম্বন্ধে বিশদভাবে বর্ণনা দিয়েছেন; এর মধ্যে গ্রহের বক্রগতিরও উল্লেখ আছে। এরপরে তিনি হুসিউসমূহের সঙ্গে পৃথিবীর বিভিন্ন অঞ্চলের জ্যোতিষ সম্বন্ধ, সূর্য ও চন্দ্রের অস্বাভাবিক দৃশ্য, ধূমকেতু, উদ্ভা, মেঘ, বাষ্প, ভূমিকম্প ইত্যাদি সম্বন্ধে আলোচনা করেছেন। তিনি আরো বলেছেন যে, প্রাচীন চীনে এমন কোন যুগ ছিল না বা কোন যুগে এমন কোন রাজা ছিলেন না, যে সময়ে অতি দক্ষতার সাথে আকাশ পর্যবেক্ষণ করা হয় নাই। পূর্ববর্তী যুগসমূহে যে সমস্ত গ্রহণ সংঘটিত হয়েছিল এবং অস্বাভাবিক উদ্ভাপাত হয়েছিল, পৃথিবীতে সে সমস্ত ঘটনার ফল এবং এ সম্বন্ধে চীনা জ্যোতির্বিদগণের ভবিষ্যদ্বাণীর কতটা মিল ছিল, সে সমস্ত বিশদভাবে আলোচনা করেছেন। তিনি তাবা-কেন্দ্রীয় একটি বিরাট তালিকাও সংযোজন করেছেন। প্রাচীন চীনা জ্যোতির্বিদ্যা বিষয়ে এই অধ্যায়টি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

হ্যান যুগের সবকারী বংশ-ইতিহাসের নাম 'হিয়েন হ্যান শু'। এই বইখানা খ্রিস্টীয় প্রথম শতাব্দীর শেষভাগে কিংবা দ্বিতীয় শতাব্দীর

প্রথম ভাগে যা হুই কড়'ক রচিত হ'ব। এই বইখানার কোন অনুবাদ পাওয়া যায় না। তবে এই বইতে চন্দ্রের যুতিকাল গণনা এবং গ্রহণের ভবিষ্যদ্বাণী সম্বন্ধে আলোচনা করা হয়েছে।

খ্রিস্টীয় প্রথম শতাব্দীর পূর্ব পর্যন্ত চীনের জ্যোতির্বিদ্যার সূর্যপথের কোন গুরুত্ব দেওয়া হয় নাই। ৮৫ খ্রিস্টাব্দে চিয়াং হুয়াই-এব পঞ্জিকা সংকলনের সময়ে সূর্যপথ নির্ণয়ের স্বল্প তৈরী করা হয়। লিউ হুং এবং শাই ইয়ং ১৭৮ খ্রিস্টাব্দে 'লু লি চিহ' (পঞ্জিকা সংক্রান্ত পুস্তক) নামে যে বই রচনা করেন, তাতে সূর্যপথ এবং তার তীর্ঘকতা ডিগ্রীতে দেওয়া ছিল। খ্রীসে এক্সট্রোথেনেল খ্রিস্টপূর্ব দ্বিতীয় শতাব্দীতে এই তীর্ঘকতা নির্ণয় করেন। প্রায় ২৬০ খ্রিস্টাব্দে উ প্রদেশের ওয়াং ফ্যা'নের গ্রন্থ 'হুন থিয়েন হুসিবাং শুও' নামে একখানা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ গ্রন্থ প্রকাশিত হয়। এবাবহার্ড এবং গুইলার এই বইখানার অনুবাদ করেন। ইবাও হুসিন নামে আর একজন জ্যোতির্বিদের গ্রন্থ 'হুসিন থিয়েন লুনে'র অংশবিশেষের সন্ধান পাওয়া যায়।

পরবর্তী শতাব্দীতে, ৩০৭ খ্রিস্টাব্দ থেকে ৩৩৮ খ্রিস্টাব্দের মধ্যে ইউ হুসি বিশ্বব্রহ্মের অগ্রগমন আবিষ্কার করেন; তাঁর বই 'জান থিয়েন লুনে'র অংশবিশেষের এখনও সন্ধান পাওয়া যায়। এর একশত বৎসর পরে হিয়েন লো-চিহ তাঁর তার-তালিকা প্রকাশ করেন; এ বইয়ের কোন সন্ধান, এমনকি এর নামেরও কোন সন্ধান পাওয়া যায় না। এরপরে ৭২৫-৭৮১-এর বই 'থিয়েন ওয়েন লু' (জ্যোতির্বিদ্যা সঙ্কলন) বইয়ের উল্লেখ পাওয়া যায়। এ বইয়ের অংশবিশেষ খাই ওয়ান চ্যাং চি (তৃতীয় উৎস)-এ সংবন্ধিত হয়েছে।

(খ) লিয়াং রাজবংশ হ'তে সুন রাজবংশের প্রারম্ভ (খ্রিস্টীয় ষষ্ঠ শতাব্দী হ'তে দশম শতাব্দী পর্যন্ত)

ষষ্ঠ শতাব্দীর শেষভাগে সুন রাজবংশের রাজত্বকালে 'উ মি'-এর সঙ্কলনকার্য শেষ হয়। এই সময়ে ওয়াং হুসি-মিং নামে একজন কবি

জ্যোতিষবিদ্যা বিষয়ক কবিতা লিখতেন। তাঁর ছদ্মনাম ছিল ইউয়ান ৭'২ এবং তাঁর কবিতার বইয়ের নাম ছিল 'পু থিয়েন কো' (আকাশ গতির সঙ্গীত)। তাঁকে গ্রীক কবি এর্যাটাসেব সঙ্গে তুলনা করা যেতে পারে। এই সমস্ত কবিতা অত্যন্ত খ্যাতিলাভ করে। পরে অষ্টাদশ শতাব্দীতে থু শু চি ছেং বিশ্বকোষ সঙ্কলনের সময় খ-গোল সম্বন্ধীয় প্রত্যেকটি অধ্যায়ের সূচনাতে 'পু থিয়েন কো'-এর বিষয়োপযোগী এক একটি কবিতা দিয়ে আরম্ভ করেছেন। এই বিশ্বকোষে স্থানান্তর সমেত তারা-তালিকা দেওয়া আছে। ওয়াং হুসি মিং-এর সমসাময়িক আর একজন জ্যোতিষবিদের সন্ধান পাওয়া যায়; তাঁর নাম লি পো। ইনি সুই রাজবংশের শেষের দিকে আকাশের বড় বড় তারামণ্ডলসমূহের স্থলের বর্ণনা দিয়েছেন। তাঁর এই বইয়ের নাম 'থিয়েন ওয়েন তা হুসিয়াং ফু'।

তাং বংশের রাজত্বকালে, প্রায় ৬৩০ খ্রীষ্টাব্দে চিন শু (চিনবংশের ইতিহাস) এবং সুই শু (সুই বংশের ইতিহাস) লেখা হয়। এই দুই ইতিহাসের বিশেষ কবে চিন শু-এর জ্যোতিষবিদ্যা অধ্যায়ে অনেক তথ্য পাওয়া যায়। মনে হয়, লি পো-এর পিতা বিখ্যাত গণিতবিদ লি শুন ক্যাং এবং তাঁর সহকর্মী ছাং সু উ-চি এই অধ্যায় লিখতে যথেষ্ট সাহায্য করেন। এরপরে অষ্টম শতাব্দীতে 'খাই ওয়ান চ্যান চিং' প্রকাশিত হয়। এই বই সম্বন্ধে পূর্বেই উল্লেখ করা হয়েছে। প্রাচীন জ্যোতিষবিদ্যা সম্বন্ধে এত অধিক মূল্যবান তথ্য আর কোথাও নাই; মেজন্ত পরবর্তী যুগের জ্যোতিষবিদগণ, এমনকি সাধারণ লোকও এই বইখানার প্রতি অত্যন্ত প্রসিদ্ধাশীল। এই সময়েই আই হুসিং জীবিত ছিলেন। ইনি একজন তাত্ত্বিক বৌদ্ধ সন্ন্যাসী এবং চীনের ইতিহাসে ইনি একজন বিখ্যাত জ্যোতিষবিদ ও গণিতবিদ বলে পরিচিত। ইনি ভারতীয় ও গ্রীক জ্যোতিষবিদ্যার সঙ্গেও পরিচিত ছিলেন, এবং সেই প্রভাবে তিনি বিভিন্ন খ-বস্তুর খ-অক্ষাংশ ও খ-দ্রাঘিমাংশ নির্ণয় করেন। আই হুসিং-এর নিজস্ব কোন বইয়ের সন্ধান পাওয়া যায় না। তবে তাঁর 'হুসিউ ইয়াও আই কুয়াই' (সিউ এবং গ্রহের ক্ষক্ষ) এবং 'পাই তু ছি হুসিং লিয়েন সুং

আই কুয়াই' (সপ্তর্ষি গণ্ডলের সাত তারার সমষ্টি ও তাদের কক্ষ) জিপিটকে স্থান পেয়েছে। গ্রহণ গণনার ক্ষেত্রে তিনি প্রসিদ্ধ ছিলেন এবং ৭২৮ খ্রিস্টাব্দে তিনি 'ভা ইয়েন' পঞ্জিকা প্রণয়ন করেন।

সুই এবং তাং বংশের রাজত্বকালে অনেক ভাবতীষ জ্যোতিষবিদও চীনে পঞ্জিকা সংস্কারে অংশগ্রহণ করেন। শিশু ইতিহাসে ব্রাহ্মণীষ জ্যোতিষবিদ্যার বই 'পো-লো-য়েন' (ব্রাহ্মণ) খি়েন ওয়েনচিং-এর উল্লেখ আছে। অবশ্য এ বইখানার এখন আর কোন সন্ধান পাওয়া যায় না। এ বইখানা সম্ভবতঃ ৬০০ খ্রিস্টাব্দে রচিত হয়। এর পরের দুই শতাব্দীতে অনেক ভারতীয় জ্যোতিষবিদ চীনে রাজধানীতে বাস করতেন বলে জানা যায়। ৭৫৯ খ্রিস্টাব্দে 'হুসিউ ইবাহ চিং' (সিউ ও গ্রহস্থত্র) নামে একখানা বৌদ্ধ-জ্যোতিষ-গ্রন্থের অনুবাদ করেন পু-খুং (অমোঘ বজ্র)। এর পাঁচ বৎসর পরে তাঁর চীনা শিষ্য এবং তৎকাল জ্যোতিষবিদ ইয়াং চিং ফ্যাং বলেন, "যারা পাঁচটি গ্রহের অবস্থান জানতে চায় তারা যেন ভাবতীষ পদ্ধতি অবলম্বন করে। এই পদ্ধতি সাহায্যে কোন্ গ্রহ কোন্ সিউতে আছে, তা জানা যায়। আমাদের দেশে তিন গোষ্ঠীর ভাবতীষ জ্যোতিষবিদ আছেন; চিবাবেহ (কাস্তপ), ছুথান (গৌতম) এবং ছুমোলো (কুমার)। এঁরা প্রত্যেকেই জ্যোতিষবিদ্যাসম্প্রদায়ের উৎপাদক কর্মচারী। কিন্তু বর্তমানে প্রভু ছুথানের পঞ্জিকা-পদ্ধতিই অনুসরণ করা হয় এবং চীন সবকালে তাঁর মতেই প্রাধান্য দেওয়া হয়।"

৬৬৫ খ্রিস্টাব্দে লি শুন ফ্যাং, যে 'লিন তে' পঞ্জিকা প্রণয়ন করেন, সেখানে ভারতীয় জ্যোতিষবিদ চিবাবেহ হুসিরাও-ওয়াই তাঁকে সাহায্য করেন। এরপরে প্রায় ৭০৮ খ্রিস্টাব্দে চিবাবেহ চিহুং এবং এর ৮০ বৎসর পরে চিবাবেহ চি সামবিক কার্বে জ্যোতিষবিদ্যার প্রয়োগ করেন। গৌতম বংশের প্রথম জ্যোতিষবিদ ছিলেন ছুথান লো। ইনি ৬৯৭-৯৮ খ্রিস্টাব্দে দুইখানা পঞ্জিকা প্রণয়ন করেন। কিন্তু এঁদের মধ্যে সর্বশ্রেষ্ঠ ছিলেন ছুথান হুসি-ভা (গৌতম সিদ্ধার্থ?)। তিনি 'বাই-ইউবান চ্যান চিং' সঙ্কলন করেন। গৌতম গোষ্ঠী পঞ্জিকা সংক্রান্ত বিষয়ে বৌদ্ধ সন্ন্যাসী

আই-হুসিং-এর বিকল্প মতাবলম্বী ছিলেন। ৭২৮ খ্রীস্টাব্দে তাঁর মৃত্যুর পর রাজকীয় নির্দেশে তাঁর বই 'তা ইয়েন লি শু'-এর সঙ্কলন করা হয়। এই সঙ্কলন করেন চ্যাং ইউয়েহ এবং সেন হুয়ান চিং। কিন্তু ৭৮৮ খ্রীস্টাব্দে চুখান চুয়ান ঘোষণা করেন যে, আই-হুসিং-এর 'তা ইয়েন' পঞ্জিকা 'চিউ-চিহ' (নবগ্রহ) পদ্ধতির অনুকরণ মাত্র। কিন্তু কোনোভাবেই তাঁরা আই হুসিং-এর প্রভাবকে চীন থেকে দূর করতে পারেন নাই। চুমোলো গোষ্ঠী আই-হুসিং-এর মতাবলম্বী ছিল। তাঁদের একজন 'তা ইয়েন' পঞ্জিকা অনুসারে সূর্যগ্রহণ গণনা পদ্ধতি নির্ণয় করেন।

ভারতীয় জ্যোতিষবিদগণ চীনা জ্যোতিষবিদ্যার উপর বিশেষ প্রভাব বিস্তার করতে পারে নাই। খ-খ্রিস্টাব্দে পূর্বের মত ৩৬৫৫ ডিগ্রীতে ভাগ করা হতে থাকে। গ্রীক বাশিমালি কেবলমাত্র অনুবাদেই সীমাবদ্ধ থাকে। এই যুগে পারস্যদেশীয় জ্যোতিষবিদগণও চীনদেশে আসেন। ৭১৯ খ্রীস্টাব্দে জাগনিয়ান (?) থেকে তা-মু-শে নামে একজন পারস্যদেশীয় জ্যোতিষবিদ চীনে আসেন, সে উল্লেখ পাওয়া যায়। এই শতাব্দীর চীনা-বৌদ্ধ-বিবরণীতে পারস্যদেশীয় জ্যোতিষবিদ্যা বিবরণ এক-সমূহের প্রতিশব্দ পাওয়া যায়। হুসিউ-ইয়াও চিং-এ পারস্যভাষার গ্রহসমূহের নাম পাওয়া যায়। এইভাবে বিভিন্ন দেশীয় জ্যোতিষবিদ্যায় সংমিশ্রণে এ বিষয়ে অষ্টম ও নবম শতাব্দীতে চীনে সমৃদ্ধশালী সাহিত্যের সৃষ্টি হয়। এই সমস্ত জ্যোতিষবিদ্যা সাহিত্যের কোন কোন অংশ ত্রিপিটকে দেখতে পাওয়া যায়। এদের মধ্যে ছি ইয়াও হুসিং ছেন পিয়েহ হুসিংফা (সাতটি বিভিন্ন জ্যোতিষ ও মঙ্গলের বিভিন্ন প্রভাব) অংশে হুসিউসমূহের তালিকা এবং এদের প্রত্যেক হুসিউয়ের তারাসংখ্যা দেওয়া আছে। ছি ইয়াওনি নামে এক প্রকাষ পঞ্জিকা ৭৫৫ খ্রীস্টাব্দে সরকারীভাবে গ্রহণ করা হয়। এই পঞ্জিকার প্রণেতা ছিলেন উও পো-শান। বর্তমানে একপ মনে করা হয় যে, যে সমস্ত গ্রন্থে সাতটি গ্রহের বা জ্যোতিষের উল্লেখ আছে এবং গ্রহের নামানুসারে সপ্তাহের সাতদিনের

নামকরণ করা হয়েছে, সে সমস্ত গ্রন্থে পারস্দেশীয় জ্যোতিষবিদ্যার প্রভাব আছে। 'শি শু'-তে এইরূপ বাইশখানা গ্রন্থের উল্লেখ করা হয়েছে। এ ছাড়া এইরূপ আরো প্রায় কুড়িখানা বইয়ের সন্ধান পাওয়া যায়।

(গ) সূং, ইউয়ান, মিং ও চিং যুগে জ্যোতির্বিজ্ঞা (দশম শতাব্দী থেকে বিংশ শতাব্দী পর্যন্ত)

সূং বংশের রাজত্বকালে চীন সর্বাপেক্ষা অধিক সমৃদ্ধশালী ও উন্নত দেশে পরিণত হয়। এই যুগে জ্যোতিষবিদ্যার প্রতিও বড়ো মনোযোগ দেওয়া হয়। দ্বিতীয় সূং সম্রাটের (৯৭৬ খ্রিস্টাব্দ থেকে ৯৯৭ খ্রিস্টাব্দ) জ্যোতিষবিদ্যা বিবরণ একটি গ্রন্থাগার (খিয়েন ওয়েন কো) ছিল। এই গ্রন্থাগারে মোট ২৫৬১ খানা বই ছিল। এই সমস্ত বইয়ের কিছু কিছু নাম এখনও পাওয়া যায়। এই নামের তালিকা থেকে বোকা যায়, সে সমস্ত জ্যোতির্বিজ্ঞা কতদূর প্রসার লাভ করেছিল। যাদশ শতাব্দীতে চেং জিয়াও সম্রাটের বইয়ের একটি তালিকা প্রণয়ন করেন। এম নাম 'খুং চিহু লুয়েহ' (ঐতিহাসিক সন্ধান)। এতে জ্যোতির্বিজ্ঞা বিষয়ে ৩৬৯ খানা বইয়ের নাম পাওয়া যায়। এতে সাধারণ জ্যোতির্বিজ্ঞা সম্বন্ধে ৭৩ খানা বইয়ের নাম আছে। এম মধ্যে 'লিং হুসিয়েন থু চি' (বিশগঠনে ধর্মীয় চিত্র), 'হুন থিয়েন থু চি' (খ-গোলকের চিত্র), 'হুসিন থিয়েন লুন (আত্মিক গতি সম্বন্ধে আলোচনা), 'হুসিং শু' (তারার বিবরণ) ইত্যাদি নাম বিশেষভাবে দৃষ্ট আকর্ষণ করে। ডাবতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞা সম্বন্ধেও ছয়খানা বইয়ের নাম পাওয়া যায়। এই বইগুলির নাম 'পো-লো-মেন' (ব্রাহ্মণ) দিয়ে আবদ্ধ। এ ছাড়া জ্যোতিষ, চন্দ্র, সূর্য, গ্রহ ইত্যাদি সম্বন্ধেও বইয়ের নাম পাওয়া যায়।

সূং যুগের অতি গুরুত্বপূর্ণ একখানি বইয়ের সন্ধান পাওয়া যায়। এ বইখানার নাম 'হুসিন আই হুসিয়াং ফা ইবাও'। সূং ১০৮৮ খ্রিস্টাব্দে এই বইখানা প্রণয়ন করা আবস্ত করেন এবং ১০৯৪ খ্রিস্টাব্দে এই প্রণয়ন-কার্য শেষ হয়। এ বইখানাতে জ্যোতির্বিদ্যা সংক্রান্ত এক প্রকার ঘড়ির

বিবরণ দেওয়া আছে। এর প্রথম অধ্যায়ে যন্ত্রটির প্রতিটি অংশের বিবরণ ও চিত্র দেওয়া আছে। দ্বিতীয় অধ্যায়ে ঋ-গোলকের বর্ণনা দেওয়া হয়েছে এবং কেন্দ্রীয় প্রাসাদ ও দক্ষিণ মেরু অঞ্চলের তারাজিট সন্নিবেশিত হয়েছে। তৃতীয় অধ্যায়ে যন্ত্রটির চালনা-কৌশল লিপিবদ্ধ করা হয়েছে। এই বইখানা ছাড়া স্ক্রু যুগের আরো অনেক বইয়ের সন্ধান পাওয়া যায়।

ইউরান বা মোদল যুগে স্বভাবতই অশ্রান্ত মুসলিম দেশের, বিশেষ করে আরব ও পারস্যদেশের, জ্যোতির্বিদগণের সহযোগিতায় অনেক কাজ করা হয়। অশ্রান্ত মুসলিম দেশের ব্যবহৃত জ্যোতির্বিদ্যা বিষয়ক যন্ত্রপাতি এই সময়ে চীনদেশে প্রতিষ্ঠিত হতে থাকে। মারাঘার নাসির-উদ্দিন আল-তুসীর আবিষ্কৃত যন্ত্রপাতির অনুসরণে চীনে কুও শো-চিং নামে জ্যোতির্বিদ নানা প্রকার যন্ত্রপাতি তৈরী করেন। ১২৬৭ খ্রিস্টাব্দে পারস্য থেকে চীনে যে সাতটি যন্ত্র আমদানী করা হয়, সে সম্বন্ধে নানা-প্রকার বিবরণ পাওয়া যায়। ইউরান শি-এ পশ্চিম দেশ থেকে আনীত জ্যোতির্বিদ্যা বিষয়ক যন্ত্রপাতির মডেল (হুসি ইউ আই হুসিমাং) সম্বন্ধে বিশেষভাবে আলোচনা করা হয়েছে। এই যন্ত্রগুলি হালাকু খান কিয়া তাঁর পবিত্র সন্মতে কুবলাই খানকে পাঠানো হয়। মারাঘার মানমল্লিরের অশ্রুতম জ্যোতির্বিদ চা-মা-লু-তিং (জামালুদ্দিন) এই যন্ত্রগুলি চীনদেশে নিয়ে আসেন। এই জামালুদ্দিনের সঠিক পরিচয় পাওয়া যায় না। তবে অনেকে মনে করেন ইনি জামালুদ্দিন নাম্ভাবী। মারাঘা থেকে যে সমস্ত যন্ত্রপাতি চীনে আনীত হয়, সেগুলির চীনা অনুলিপি, আববী-ফারসী নাম এবং চীনা নাম নীচে দেওয়া গেল।

চীনা অনুলিপি	আববী-ফারসী নাম	চীনা অনুবাদ
১। ৎসা-খু-হা-লা-চি	যাতুল হালাকী (বলমাধাব) হন থিয়েন	
২। ৎসা-খু-গুও-পা-খাই	যাতুল শুবাতানি (বিপদ যন্ত্র)	ৎশে-ইয়েন হু থিয়েন হুসিং ইয়াও চিহ-ছি

- ৩। লু-হা-মা-ই মিয়াও- কথামাহে মুখাঝা তুং-হুসিমা চিহ
ওয়া-চিহ (অখন-ফলক) কুয়াই
৪। লু-হা-মা-ই মুসম্ব- কথামাহে মুসতাবিয়া ছুন হিউ ফেন
ধা-ইউ (বিষুবন ফলক) কুয়াই
৫। খু-লাই-ই সা-ধা 'কুয়াই সামা' (খ-গোলক) হুসিমে ওয়ান হন
বিমেন থু
৬। খু-লাই-ই এনৎন কুয়াই আর্দ (ছু-গোলক) তি লি চিহু
৭। উ শ্ব তু-এধ-লা আন্তারলাব —

এরপরে জ্যোতির্বিজ্ঞান-সাহিত্য জমেই বিরল হতে থাকে। খ্রীষ্টান পার্সীদেশ চীনে আগমনের পথে পুনরায় এ বিষয়ে অনেক গ্রন্থ প্রকাশিত হ'তে থাকে। কিন্তু এখ প্রায় সবই জ্যোতির্বিজ্ঞান ও জ্যোতিষের সংমিশ্রণ মাত্র। এ সমস্ত বইয়ের ভিতরে হুয়াং তিং-এর লেখা 'খিয়েন ওয়েন তা ছেং কুয়ান থুয়াই চি ইয়াও' (দেখবার নলের অর্থাৎ দৃশ্যবীক্ষণের ভিতর দিয়ে খ-বস্তুসমূহের পর্যবেক্ষণ সম্বন্ধে) বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। এর পূর্বে একাদশ শতাব্দীতে লিয়াও-এর ইয়েহলু-শুন কড়'ক বচিত 'হুসিং মিং ৎসুং কুয়া' (ভার্সামূহের সাধারণ বিবরণ) বইখানারও উল্লেখ করা যেতে পারে। এরপরে ইউয়ান যুগের চাও-ইউ-ছিন লিখিত 'কো হুসিয়ান্ হুসিন শু' (খ পদার্থসমূহের নূতন ব্যাখ্যা) বইখানা প্রকাশিত হয় এবং মিং যুগে ওয়াং ওয়াই এই বইখানার সংশোধিত সংস্করণ প্রকাশ করা হয়। অত্যন্ত দুঃখের বিষয় যে, ইউয়ান যুগের সর্বশ্রেষ্ঠ জ্যোতির্বিদ কুও-শুও-চিং-এর লেখা কোন বইয়ের সন্ধান পাওয়া যায় না। তবে একটা বিষয় উল্লেখ করা যেতে পারে যে, ১৩১৯ খ্রীষ্টাব্দে তাঁর ইচ্ছা পূরে, মা ডুয়ান-লিন এর 'ওয়েন হুসিয়েন থুও খাও' (সাধারণ ঘটনাবলীর ঐতিহাসিক অনুসন্ধান) প্রকাশিত হয়। এই বইতে অসংখ্য বিষয়ের সাথে ধূমকেতু, নবতারা, উল্কা প্রভৃতির আবির্ভাবের বিস্তারিত তালিকা দেওয়া আছে। এই তালিকার উপরে ভিত্তি করেই পাশ্চাত্য জগতে আধুনিক তালিকা প্রণীত হয়।

মির্হে যুগে চীনের সাধারণ অবনতির সঙ্গে সঙ্গে জ্যোতির্বিজ্ঞান সাহিত্যেও অবনতি ঘটে। উপরে যে ওয়াং ওয়াই-এর কথা বলা হয়েছে, এ বইখানা প্রকাশের কিছুদিন পরে ওয়াং কো-তা এবং 'হুসিয়াং ওয়াই হুসিন ফিয়েন' (তারাজ্ঞানের নূতন বিবরণ) প্রকাশিত হব। এক-পরে খ্রিস্টান পাদ্রীদের আগমন ঘটে, এবং তাঁরা মিং ও চিং যুগে পাশ্চাত্য জ্যোতির্বিদ্যা সম্বন্ধে বই প্রকাশ করতে থাকে।

দ্বিতীয় পরিচ্ছেদ

চীনা জ্যোতির্বিদ্যায় বিশ্বতত্ত্ব

বিশ্বতত্ত্ব সম্বন্ধে প্রাচীন চীনে তিনটি মতবাদ প্রচলিত ছিল। বিখ্যাত জ্যোতির্বিদ শাই ইউং ১৮০ খ্রিস্টাব্দে এই তিন মতের নিম্নরূপ বর্ণনা দিবেছেন।

“ধারা আকাশ সম্বন্ধে আলোচনা করেন, তাঁদের তিনটি সম্প্রদায়ে বিভক্ত করা যেতে পারে। প্রথম সম্প্রদায়ের নাম হু পাই, দ্বিতীয় সম্প্রদায় হুয়ুয়ান ইবেহ এবং তৃতীয় সম্প্রদায় ছন থিয়েন। হু পাই-তত্ত্বে বর্ণিত প্রণালী ও গণনা-পদ্ধতি যদিও এখনও প্রচলিত আছে, কিন্তু এই গণনা নিতুল বা প্রমাণসহ নয়। সেজন্য সরকারী জ্যোতির্বিজ্ঞান-গণনাতে এই পদ্ধতি ব্যবহার করা হত না। একমাত্র ছন থিয়েনের তত্ত্বই অনেকটা প্রমাণসহ এবং প্রকৃত ঘটনার অনেকটা নিকটবর্তী বলে মনে হয়।

পঞ্চম শতাব্দীর শেষভাগে ৭মু কেং চি তাঁর বিখ্যাত ‘থিয়েন ওয়েন লু’ গ্রন্থে প্রায় একই কথা বলেছেন; তবে তিনি প্রথম সম্প্রদায় ও তাদের তত্ত্বের নাম হু পাই ব্যবহার করেন নাই, তাব বিকল্পে, কাই থিয়েন নাম ব্যবহার করেছেন। এই তত্ত্বটি এখন কাই থিয়েন ডড নামেই পরিচিত।

(১) কাই থিয়েন বিশ্বতত্ত্ব মতবাদ

এই তত্ত্বে পৃথিবীকে একটা উল্টানো গামলার মত মনে করা হতো আর আকাশকে মনে করা হতো সেই গামলার সমকেন্দ্রিক গোলাকার একটি আচ্ছাদন। এই দুইটি সমকেন্দ্রিক গোলকের পরিধির ভিতরে দূরত্ব

৮০,০০০ লি। আকাশের মধ্যস্থলে সপ্তর্ষিমণ্ডল অবস্থিত এবং পৃথিবীর কেন্দ্রে মানুষের অ ইকুমেন অবস্থিত। সূর্যের পানি পৃথিবীর উপরে পড়ে চারদিকে গড়িয়ে যায়, তাতে সমুদ্রের সৃষ্টি হয়। আকাশ গোল, পৃথিবী (ভিত্তি) বর্গাকৃতির। পৃথিবীর একধাব থেকে আকাশের দূরত্ব ২০,০০০ লি। অতএব পৃথিবীর মাঝখান থেকে আকাশের দূরত্ব সবচেয়ে বেশী। আকাশ ডানদিক থেকে বাম দিকে আবর্তিত হয়; সঙ্গে সঙ্গে সূর্য, চন্দ্রও আবর্তিত হয়। কিন্তু সূর্য ও চন্দ্রের বামদিক থেকে ডানদিকে আব একটা আবর্তন-গতি আছে। এই গতি আকাশের আবর্তন-গতি অপেক্ষা অনেক বড়। সূর্য ও চন্দ্রের উদয় বা অস্ত বলে কিছু নাই; চোখেই ধাঁধা মাজ। এরা কোন সময়েই পৃথিবীর নীচে যায় না।

বিবুধন চলনেব আবির্ভূত ইউ হুসির পিতামহ ইউ স্মং ২৬৫ খ্রীস্টাব্দে লিখিত ‘ছিয়ং থিয়েন লুন’ গ্রন্থে বলেন,

“আকাশসমূহেব আকার অত্যন্ত বিশাল এবং সুবর্ণীকৃত ডিমের মত অবতল। এদের প্রান্তসমূহ পৃথিবীর চার প্রান্তের চার সমুদ্রে মিলিত হয়। এরা আদিম বাষ্প ইউরান ছি তে ভাসমান। উষ্ণিরে রাখা পেথালাব ভিতবে বাতাস আছে বলে যেমন তাব ভিতরে পানি ঢুকতে পারে না, আকাশসমূহও ঠিক একই কাবণে সমুদ্রের পানির উপরে ভাসমান থাকে। মেকব চাবদিকে আবর্তন কবতে করতে সূর্য পশ্চিমদিকে অদৃশ্য হয়ে যায় এবং পুনরায় পূর্বদিকে দেখা দেয়। কিন্তু সূর্য কখনও পৃথিবীর নীচে যায় না বা পৃথিবীর নীচে থেকেও উদ্ভূত হয় না। আকাশেরও মেক আছে। উত্তর আকাশ পৃথিবী অপেক্ষা ৩০ ডিগ্রী নীচ (অর্থাৎ উত্তর আকাশের মেক পৃথিবীর মেক অপেক্ষা ৩০ ডিগ্রী বেশী অবনত)। মেক উত্তরদিকে অবনত এবং পূর্ব-পশ্চিম রেখার সাথে ৩০ ডিগ্রী কোণ উৎপন্ন করে। মেকব পূর্ব-পশ্চিম বেখার ১০০০ লি দক্ষিণে মানুষেব বাস। অতএব পৃথিবীর কেন্দ্রে (আইকুমেন) মেকব ঠিক নীচেও অবস্থিত নয়। এই কেন্দ্রে আকাশ ও পৃথিবীর পূর্ব-পশ্চিম ও উত্তর-দক্ষিণ রেখাযুগ্মের ছেদবিন্দু। নিজ কক্ষ প্রমণকালে সূর্য মেক প্রদক্ষিণ

করে। শীতান্নন আদিবিশ্বুতে মেকব অবস্থান সূর্যপথের ১১৬ ডিগ্রী উত্তরে।”

চু পাই এর মতে, সূর্য মাত্র ১৬৭,০০০ লি ব্যাস পরিমিত জায়গা আলোকিত করতে পারে। এই জায়গাব বাইরে যে সমস্ত জায়গা, সেখানে রাত্রি এবং এর ভিতরের জায়গাতে দিবা। এইভাবে সূর্যকে প্রব-পবিক্রমণকারী বলে মনে করা হতো। সূর্য সার্চ-লাইটের বন্নির মত এক এক সময় পৃথিবীর এক এক অংশ আলোকিত করে। বিভিন্ন ক্ষতুতে সূর্য মেক হতে দুবছ্রে অবস্থান করে এবং সাতটি সমান্তরাল নতিবৃত্তের (হেং চু) মধ্যে সাতটি বিভিন্ন পথে (চিয়েন) পবিক্রমণ করে। এই সাতটি পথের সবচেয়ে বাইরের পথ গ্রীষ্মায়ন আদিবিশ্বুর নতিবৃত্ত এবং সবচেয়ে ভিতরের পথ শীতায়ন আদি বিশ্বুব নতিবৃত্ত।

কাই থিয়েন বিখ্যাতত্ব অত্যন্ত প্রাচীন। এ সম্বন্ধে চিন শূ-তে নিম্ন-লিখিত বিবরণ পাওয়া যায়।

পাণ্ড হুসি আকাশের পবিক্রমণকে বিভক্ত করবার জন্ত এবং পঞ্জিকা প্রণয়নের জন্ত সর্বপ্রথম ডিগ্রীর প্রবর্তন করেন। এ থেকেই কাই থিয়েন বিখ্যাতত্বের স্রষ্টি হয়। পরবর্তী যুগে চু এম ডিউক এই তত্ত্ব স্থান এবং ইইন জাতির নিকট থেকে শিখা করেন এবং তাঁর আদেশে এই তত্ত্ব লিপিবদ্ধ করা করা হয়। এ জন্তই এই তত্ত্ব চুপাই তত্ত্ব আখ্যা পেয়ে এসেছে। পাই অর্থ লব বাহ অথবা নরনবও অর্থাৎ ছাষার দৈর্ঘ্য নিরূপণের জন্ত ভূ-পৃষ্ঠের উপর দণ্ডায়মান দণ্ড।

‘কাই থিয়েন তত্ত্ব’ বলা হয় যে, পৃথিবী উর্চানো একটা গামলাব মত; আর আকাশ তার উপরে বাঁশের তৈরী টুপিব মত একটা আচ্ছাদন। আকাশ এবং পৃথিবী উভয়ের কেন্দ্রই সমুদ্র এবং উভবেই অপেক্ষাকৃত নিম্ন। আকাশ এবং পৃথিবী উভয়ের কেন্দ্রই উত্তর মেরুর নীচে অবস্থিত। সেখানে পৃথিবী সবচেয়ে উঁচু এবং সেখান থেকেই চারদিক ঢালু হয়ে গেছে। তিনটি জ্যোতিষ (সূর্য, চন্দ্র ও তাবাসমূহ) কোন সময়ে উজ্জল দেখা যায় আবার কোন সময় অদৃশ্য থাকে এবং এইভাবেই

দিন-বাত্রির স্রষ্টি হয়। শীতায়নের আদিবিশ্বুতে সূর্য যে স্থানে থাকে, সেই সর্ব-বহিস্ব বাধা (নতিবৃত্ত—হং) অপেক্ষা আকাশেব কেন্দ্র ৬০,০০০ লি বেশী উঁচু। বহিস্ব বাধার ভিতবে পৃথিবীর যে অবস্থান, তা থেকে উত্তর মেরুব অবস্থান ৬০,০০০ লি বেশী উঁচু। পৃথিবী হতে সূর্য সর্বদা ৮০,০০০ লি দূবে থাকে। সূর্য আকাশের সঙ্গে যুক্ত; শীত ও গ্রীষ্মেব অস্তবর্তী সময়ে সমান বেগে সূর্যেব অবস্থানের পরিবর্তন হয়। এই গতিপথে সূর্য সাতটি বাধা (নতিবৃত্ত) এবং ছয়টি রাস্তা অতিক্রম করে। নমনের ছারার দৈর্ঘ্য পর্যবেক্ষণ করে এবং সদৃশ সমকোণী ত্রিভুজের সাহায্যে প্রত্যেক বাধার পরিধি ও ব্যাস লি তে নির্ণয় করা যেতে পারে। মেরুর দূরত্ব এবং দূবের ও নিকটের সমস্ত গতি নমন ও সমকোণী ত্রিভুজের সাহায্যে নির্ণয় করা যায়। সে জন্য এই প্রণালীকে চু পাই প্রণালী বলে।

চু পাই সম্প্রদায়ের মতে, আকাশ খোলা ছাতার মত গোলাকার এবং পৃথিবী দাবার বোর্ডের মত বর্গাকার। আকাশ ডানদিক থেকে বামদিকে ঘোবে। সূর্য ও চন্দ্র উভয়েই ডান দিকে ঘোরে এবং সেই-সঙ্গে আকাশের সাথে সাথে বামদিকেও ঘোরে। একজ্ঞ যদিও এরা প্রকৃতপক্ষে পূর্বদিকে ঘোরে, তবু আকাশের ঘোরার জন্য পশ্চিম দিকে অস্ত যায়।

চীনা জ্যোতিষবিদগণের একটি অতি প্রাচীন আবিষ্কার হলো, পৃথিবীর মেরুর নতি। চীনের অতি প্রাচীন উপাখ্যানেও এব উল্লেখ আছে যে, পুরাকালে কুং কুং এবং চুয়ান হুসু-এর মধ্যে রাজ্য নিয়ে যুদ্ধ হয়। অত্যন্ত বাগাঝিত হয়ে বুং কুং অনাবর্তনশীল পাহাড় (পৃথিবীর মেরু)-কে প্রচণ্ড আঘাত করে। আকাশের স্তম্ভ ভেঙ্গে যায় এবং পৃথিবীর সঙ্গে আকাশেব বন্ধন ছিঁড়ে যায়। আকাশ উত্তর-পশ্চিমে নত (খিয়েন হিং হুসিপাই) হবে পড়ে এবং পৃথিবীর দক্ষিণ-পশ্চিম দিক খালি হয়ে যায়।

খ্রিস্টীয় পঞ্চম শতাব্দীতে ব্রহ্ম কেং-চিহু-এর লেখা থেকে জানা যায় যে, পৃথিবীর অক্ষ সম্বন্ধে কাই খিয়েন সম্প্রদায়েব নানাপ্রকার মতবাদ

ছিল। এবাৰ একোটা মতবাদে বলা হতো যে, আকাশ একোটা গাড়ীৰ আচ্ছাদনেৰে (চেহ কাই) মত, এবাৰ আটোটা সীমাবদ্ধ (চি) মথো পৰি-
দ্রমণ কৰে। আৰু একোটা মতবাদে বলা হয় যে, আকাশ শব্দ জাতীয়া
একোটা বাঁশেৰ টুপিৰ মত; এৰু কেন্দ্ৰ অতি উঁচুতে অবস্থিত এবং পাশতালি
নীচেৰে দিকে নামানো। তৃতীয়া একোটা মতবাদে বলা হয় যে, আকাশ
একোটা ঢালু গাড়ীৰ (আই ছে কাই) আচ্ছাদনেৰে মত, দক্ষিণে উঁচু এবং
উত্তৰে নীচ।

(২) ছন থিয়েন বিশ্বতত্ত্ব মতবাদ (খ-গোলক মতবাদ)

ভূ-কেন্দ্ৰিক মতবাদেৰে অনুসঙ্গ একোটা মতবাদও চীনদেশে প্রচলিত ছিল।
খ্রীষ্টপূৰ্ব চতুৰ্থ শতাব্দীতে শিহু শেন যখন চীনদেশে সৰ্বপ্রথম তাম্ৰা-
তালিকা প্রণয়ন কৰেন, এই মতবাদ তখন থেকেই প্রচলিত ছিল বলে
জানা যায়। ইয়াং হুসিয়াং তাঁৰ গ্ৰন্থ ‘ফা ইয়েনে’ মত প্রকাশ কৰেন যে,
খ্রীষ্টপূৰ্ব ষষ্ঠীয়া শতাব্দীতে লোহুসিয়া ছং এই মতবাদ প্রথম আবিষ্কাৰ
কৰেন। এ সময়ে পূৰ্ণ বিবরণ পাওবা যায় খ্রীষ্টীয় প্রথম শতাব্দীৰ
বিখ্যাত জ্যোতিষবিদ চ্যাং হেং-এৰ ‘লিং হুসিয়েন’ গ্ৰন্থে। এখানে তিনি
বলেন, আকাশেৰ পথসমূহ (থিয়েন লু) অতনু কবতে খ-বস্তুসমূহেৰ
স্বৰ্গীয় পথ (লিন কুয়াই) নিদিষ্ট কৰতে এবং সমস্ত বস্তুৰ স্থায়ী মূল নির্ধাৰ
কৰতে সাধু-সম্ভাটগণ সৰ্বপ্রথম একোটা খ-গোলক (ছন থি) স্থাপন
কৰেন, এইভাবে তাঁদেৰ যন্ত্ৰপাতি সংশোধন কৰে ডিগ্ৰীৰ (চেং ই লিছু)
প্রবর্তন কৰেন এবং রাজকীয় মেক স্থিৰ কৰেন। বিশ্বৰ সমস্তই বিশ্বস্তভাবে
আকাশ মেকৰ চারদিকে ঘোৰে। এই সমস্ত স্থাপন কৰবার পৰে
পৰ্যবেক্ষণ কৰে দেখা যায় যে, আকাশেৰ একোটা নিয়মিত গতি (ছ্যাং)
আছে। এই সমস্ত সাধুগণেৰ পূৰ্ব পৰিকল্পিত কোন তত্ত্ব ছিল না।
তাঁরা ঘটনাসমূহকে যেভাবে দেখতেন, সেইভাবেই চিন্তা কৰতেন।
এই সমস্ত ব্যাখ্যা কৰবার জন্তই আমি ‘লিং হুসিয়েন’ গ্ৰন্থ ঘটনা
কৰি।

পৃথিবীতে যেমন গঠিত আকার আছে, আকাশে তেমনি ঘটনা আছে। পৃথিবীতে যেমন নগরটি মহাদেশ (ইউ) আছে, আকাশেও তেমনি নগরটি অবস্থান (ওয়াই) আছে। আকাশে তিনটি ছেন (সম্ভবতঃ সূর্য, চন্দ্র ও তারাসমূহ) আছে, পৃথিবীতে তিনটি হুসিং (আকার; সম্ভবতঃ মাটি, পানি ও বাতাস) আছে। ঘটনা এবং আকার উভয়কেই পূর্ববেক্ষণ ও পরিমাপ করা যায়। বিশেষ ও পৃথিবীতে হাজার হাজার জিনিস আছে, যারা একে অত্রের উপর প্রভাব বিস্তার করে ও একে অত্রকে আক্রমণ করে। এই সমস্ত জিনিস একটি স্বাভাবিক স্বতঃস্ফূর্ত পদ্ধতি অনুসরণ করে এবং পরস্পরকে প্রভাবান্বিত (জু-জান হুসিয়ান সেং) করে। মানুষের মধ্যে সর্বশ্রেষ্ঠ যে সাধু তিনি চিক্যাং (প্রকৃতির সমন্বয় ধর্ম) নির্ণয় করেন। এইভাবে তাঁরা খ-অক্ষাংশ (চিং ওয়াই) এবং আট সীমা (চি) নির্ণয় করেন। গোলকসমূহ আবদ্ধ বাত্মবায় বহনীর (ওয়াই) ব্যাস ২০,০২,০০০ লি; উত্তর-দক্ষিণ দিকে এই ব্যাস ১০০০ লি কম এবং পূর্ব-পশ্চিমে ১০০০ লি বেশী। আকাশ ও পৃথিবীর ভিতরের দূরত্ব আটটি সীমার ভিতরের দূরত্বের অর্ধেক এবং পৃথিবীর নীচের গভীরতাও এই দূরত্বের সমান। দাগ কাটা ছন যন্ত্র (থুং এরহ, তু চিহৎ ৎসে শিহ ছন আই) দ্বারা এই পরিমাপ করা হয়। এই গণনার জন্য দুইটি সমকোণী ত্রিভুজ পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। নমন-দণ্ডের দ্বারা দ্বারা খ-গোলক ও জু-গোলকের (ছন তি চিহৎ) ব্যাখ্যা দেওয়া হয়। উত্তর বা দক্ষিণে নমনের অবস্থানের এক হাজার মাইল দূরত্বকে দ্বারা দৈর্ঘ্যের এক ইঞ্চি দ্বারা নির্দেশ করা হয়। এইভাবে উপবেশ সমস্ত গণনা করা যায়। কিন্তু এরপরে কি আছে, সে কথা কেউ জানে না। একেই মহাবিশ্ব (ইউ চু) বলা হয়। এম কোন শেষ (উ চি) নাই, কোন সীমা (উ ছিয়াং) নাই। আকাশে দুইটি চিহৎ (আইঃ সূর্য ও চন্দ্র) উত্তর মেরুতে প্রবতারণ (শু হুসিং) চাবদিকে ঘুরত্ব করে। দক্ষিণ মেরু দেখা যায় না; সেজন্য সাধুগণ এর কোন নাম দেন নাই।

এইরূপে নিষ্মিতভাবে আকাশ ঘুরতে থাকে এবং কখনও বেগে পরিভ্রমণ করে না। শীত ও গ্রীষ্মে সমস্ত জীবের পুষ্টিসাধন করতে করতে চাব ঋতুর আবির্ভাব হয়।

চ্যান হেং তাঁর 'হুন আই চু' গ্রন্থে বলেছেন,

"আকাশ মুরগীর ডিমের মত ; পৃথিবী সেই ডিমের হলুদ অংশের মত, আকাশের কেন্দ্রে অবস্থিত। আকাশ বহু এবং পৃথিবী ক্ষুদ্র। আকাশের নীচেব দিকে পানি আছে। আকাশ বাষ্পের (ছি) উপবে স্থাপিত এবং পৃথিবী পানির উপবে ভাসমান।

• "আকাশের পবিত্র ৩৬৫টি ডিগ্রীতে বিভক্ত ; এর অর্ধেক, অর্থাৎ ১৮২টি ডিগ্রী পৃথিবীর উপবে এবং আর অর্ধেক পৃথিবীর নীচে অবস্থিত। এইকল্প আঠাশটি হুসিউ-এর মাত্র অর্ধেকটি একসঙ্গে দেখা যায়। উত্তর ও দক্ষিণ মেরু আকাশের দুই প্রান্ত ; উত্তরমেরু আকাশের মাঝখানে পৃথিবীর ঠিক ৩৬ ডিগ্রী উপরে অবস্থিত। অতএব আকাশে যে সমস্ত তারা দেখা যায়, তাদের সবগুলিই ৭২ ডিগ্রী ব্যাসের একটি বৃত্তের ভিতরে নিবদ্ধ। দক্ষিণ মেরুর চারদিকে একটি বৃত্তের ভিতরেব তারাসমূহ আমরা কোনদিনই দেখতে পাই না। দুই মেরুর দূরত্ব ১৮২ ডিগ্রী এবং আধ ডিগ্রীর একটু বেশী। বৃত্তের চাকার ঘূর্ণনের মতই এই আবর্তন।"

(৩) হুসুয়ান ইয়েং (অমল মহাশূন্য) বিশ্বতত্ত্ব মতবাদ

হুসুয়ান ইয়েং বিশ্বতত্ত্বের সাথে বর্তমানে যে নামটি জড়িত হবে থাকে, সেটি খুব বেশী প্রাচীন যুগের নয়। এর নাম ছি মেং ; ইনি হুন রাজবংশের সময়ের লোক। অনেকে মনে করেন, ইনি চাং হেং-এর একজন তরুণ সহকর্মী ছিলেন। অর্থাৎ ইনি খ্রীষ্টীয় প্রথম শতাব্দীর লোক। এর জীবনী সম্বন্ধে সঠিক কিছু জানা যায় না।

প্রায় এক শতাব্দী পরে কো হং বলেন,

"হুসুয়ান ইয়েং সম্প্রদায়ের সমস্ত বই নষ্ট হয়ে যায়। কিন্তু ছি মেং নামে একজন গ্রন্থাগারিক এই সম্প্রদায়ের বিষয়তঃ সম্বন্ধে বিশেষ দক্ষ

ছিলেন। এই মতবাদ অনুসারে আকাশ শূন্য এবং সম্পূর্ণরূপে বস্তুহীন (উ চিহ্ন)। আকাশের দিকে তাকালে দেখা যায় যে, আকাশ অত্যন্ত উঁচু এবং অনেক দূরে অবস্থিত; এর কোন সীমা (উ চি) নাই। মানুষ রং-কাণা (মু উ); এ ছাড়াও মানুষ বেশী দূরে দেখতে পায না; সেজন্ত আকাশ নীল দেখায়। অনেক দূর থেকে কোন হলুদ পাহাড়কে একপাশ থেকে দেখলে যেমন নীল দেখায়, অথবা দুই হাজার গজ গভীর খাদ যেমন গভীর ও কালো দেখায়, এও অনেকটা সেইরূপ। কিন্তু পাহাড়ের নীল রং কিম্বা খাদের কালো রং তাদের প্রকৃত রং নয়।

“সূর্য, চন্দ্র ও তারার দল শূন্যস্থানে (ফু থু চু) ভেসে বেড়ায়; কোন সময় চলতে থাকে আবার কোন সময় স্থির হয়ে থাকে। এরা সময়ক্কেই ধনীভূত বাষ্প (চিল্লোহ চি ছি)। এইভাবে সাতটি জ্যোতিষকে কোন সময়ে দেখা যায় আবার কোন সময় অদৃশ্য থাকে; কোন সময় সামনে বাস আবার কোন সময় পিছনে যায়। মনে হয় প্রত্যেকটি জ্যোতিষ নিজের খামখেয়ালে চলে। এদের প্রত্যেকের অগ্র ও পশ্চাৎ গতি এক প্রকার নয়। এব কারণ এরা কোথাও কিছুই সঙ্গে যুক্ত নয় বা একে অন্যের সঙ্গেও যুক্ত নয়। খ-বস্তুসমূহের মধ্যে কেবলমাত্র জ্বলতাবাই সব সময় একই জায়গায় থাকে। অত্যাশ্চর্য্য তারা যেমন পশ্চিমে অস্ত যায়, কেবলমাত্র সপ্তর্ষি মণ্ডলের সাতটি তারা সেদিক অস্ত যায় না। সাতটি জ্যোতিষ পূর্বদিকে পিছিয়ে পড়ে; সূর্য প্রতিদিন ১ ডিগ্রী এবং চন্দ্র প্রতিদিন ১৩ ডিগ্রী পিছনে যায়। এদের নিজস্ব প্রকৃতির উপর এদের গতি নির্ভব করে। এতে বোঝা যায় যে, এরা কোন কিছুই সঙ্গে যুক্ত নয়। আকাশের সঙ্গে যুক্ত থাকলে একপ ঘণ্টাতে পাবত না।”

এ কথা নিঃসন্দেহে বলা যেতে পারে যে, প্রাচীন চীনের এই বিখ্যাত গ্রন্থের বিখ্যাত অপেক্ষা অনেক উন্নত। আর্কিস্টটল ও টলেমীর বিখ্যাত সমকেন্দ্রিক ফটিক গোলকের যে ধারণা পাশ্চাত্য জগতকে এক হাজার বৎসরের অধিক সময় মোহমুগ্ধ করে রেখেছিল, মহাশূন্যে খ-বস্তুসমূহের

বিরল অবস্থানেব কল্পনা তাব চাইতে অনেক বেশী উন্নত। অনেক চীন-বিশারদ বলে থাকেন যে, প্রাচীন চীনেব এই বিষয়তঃ চীনেব জীবন-মাত্রাকে বিশেষ প্রভাবান্বিত কবতে পাবে নাই, কিন্তু প্রকৃতপক্ষে তা ঠিক নহে। হন থিয়েন মতবাদেব আলোচনাতে চ্যাং হেং-এ যে উদ্ধৃতি দেওয়া হইবে, তাতে তিনি বলেছেন যে, খ-গোলকেব স্বহং স্বস্তের বাইরে আবো অনেক শূন্যস্থান আছে। এতে হুম্বান ইবেহ মতবাদেব কিছুটা প্রভাব দেখতে পাওয়া যায়। চীনেব জ্যোতির্বিজ্ঞানে অনেক কেবলমাত্র পর্যবেক্ষণ-ভিত্তিক বলে অবজ্ঞা কবতে চান। তাঁদেব মতে এই জ্যোতির্বিজ্ঞা জ্যামিতি-ভিত্তিক নহে, সেজন্য কোন বিষয়তঃ এখানে দানা বেঁধে উঠতে পারে নাই। অল্পপক্ষে গ্রীকদেব সহজে এ কথা বলা যেতে পারে যে, তাদেব জ্যোতির্বিজ্ঞা অত্যন্ত সাংঘাতিকভাবে জ্যামিতি-ভিত্তিক ছিল এবং তাব ফলে যে সমস্ত দার্শনিক-তত্ত্বকথাব অষ্ট হয়, সে সবেব মোহকাল কাটীয়ে উঠতে অত্যন্ত বেশী সময়ের দরকার হয়। স্বস্তেব সর্বাঙ্গীণ-সুন্দরতাব (perfectness) জন্ত এপিসাইকেলের উপব এপিসাইকেল, কক্ষেব উপর কক্ষ, প্রভৃতি নানাপ্রকার উদ্ভট কল্পনাব বা তত্ত্বেব অষ্ট হয়। আব এই সমস্ত তত্ত্বকথা মানুসেব জীবনে এমন ওভপ্রোতভাবে জড়িয়ে পড়ে যে, তাব জন্ত অনেকেকে প্রাণ দিতে হইবে, টাইকো, কোপারনিকাস এবং গ্যালিলিওর মত লোকদিগকে কত বিপদেব সম্মুখীন হতে হইল।

বিষুবনেব অগ্রগতির আবিষ্কারক ইউ হুসি এই হুম্বান ইবেহ মতাবলম্বী ছিলেন। তাঁব 'অন থিয়েন লুন' গ্রন্থে ৩৬৬ খ্রীস্টাব্দে তিনি বলেছেন,

“আমি মনে করি আকাশেব উচ্চতা অনন্ত, এবং পৃথিবীব নীচেব গভীরতাও অনন্ত। এ সহজে কোন সন্দেহ নাই যে, আকাশেব নিজেব কোন গতি নাই এবং পৃথিবীব নীচেও গতিশূন্য। একটি অপবটিকে আচ্ছাদিত কবে বাথে ; একটি বর্গাকার হলে অষ্টটিও বর্গাকার ; একটি গোলাকার হলে অষ্টটিও গোলাকার। আকাষে এদেব কোন পার্থক্য থাকতে পারে না। জ্যোতির্কসমূহ চাবদিকে ছড়ানো আছে ; সেগুলি নিজ নিজ

কক্ষে পবিত্রমণ কবে। কোন সময়ে দেখা যায়, আবার কোন সময়ে দেখা যায় না।”

হুম্বান ইয়েহ তেহ তাও-ধর্মের প্রভাব আছে বলে অনেকে মনে করেন। লাওৎসের ‘মহাশূত্র’ (হুই উও) এবং লিয়েহৎ হুইর ‘তৃপীকৃত ছি’ (চি ছি)-এর সাহায্য আছে বলে অনেকে মনে করেন। এ সময়ে যা কিছু জানা যায়, তার অধিকাংশই কো হং এবং লি শুন ফিং-এর লেখা থেকে। খ্রীস্টীয় ত্রয়োদশ শতাব্দীতে তেং মু-এর ‘পা ইয়া হিন’ নামক গ্রন্থে নিম্নলিখিত বিবরণ পাওয়া যায়।

“আকাশ ও পৃথিবী অত্যন্ত প্রশস্ত। কিন্তু সমস্ত মহাশূত্রের (হুই হুই) তুলনায় এরা অতি ক্ষুদ্র শব্দকণার মত। সমস্ত মহাশূত্র যেন একটি বিরাট মহীকহ, পৃথিবী ও আকাশ এর একটি ফল মাত্র। সমস্ত মহাশূত্র যেন একটি বিরাট সাম্রাজ্য, এবং পৃথিবী ও আকাশ এই বিরাট সাম্রাজ্যের এক একজন লোক মাত্র। একটি মহীকহে অনেক ফল আছে, একটি সাম্রাজ্যে অনেক লোক আছে। আমরা যে আকাশ ও পৃথিবী দেখি, এ ছাড়া আর কোন আকাশ বা পৃথিবী নাই, এক্ষণ মনে করবার মত অধৌক্তিক আর কিছু হতে পারে না।”

যে সমস্ত বৈজ্ঞানিক বা যে সমস্ত জ্ঞাতি এইরূপ বিশ্বাস করত, তারা যদি জানত যে, আমাদের ছায়াপথ ছাড়া আরো অনেক ছায়াপথ আছে, তা হলে তাদের বিশ্বাস আরো দৃঢ়ীভূত হতো। সর্বশেষে শ্রেষ্ঠ দার্শনিক চু হুই বলেছেন, “আকাশ অশরীরী এবং শূন্য মাত্র (খিয়েন উও থি)।”

কাই থিয়েন মতবাদ খ্রীস্টীয় ষষ্ঠ শতাব্দী পর্যন্ত প্রচলিত ছিল। ৫২৫ খ্রীস্টাব্দে লিয়াং বংশের সম্রাট উ তি তাঁর ছায়া ছুন হলের দরবারে এই মতবাদকে সরকারী মতবাদ বলে স্বীকার করে নেন। পঞ্চম ও ষষ্ঠ শতাব্দীতে কাই থিয়েন ও ছন থিয়েন সমন্বয়ে চেষ্টা করা হয়। এই ব্যাপারে হুই লিং-এন এবং হুসিন তু ফ্যাং এর নাম বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। তাঁরা বলেন যে, এই দুইটি মতবাদের প্রত্যেকটি নিজে

নিজে অর্ধসত্য, দুইটি মতবাদ মিলে পূর্ণ সত্য। অতএব পূর্ণ সত্যকে জ্ঞানতে ও স্বীকার করতে হলে দুটি মতবাদকেই জ্ঞানতে ও স্বীকার করতে হবে। এরপরে দেখা যায় যে, ছন থিথেন মতবাদকেই একমাত্র সবকারী মতবাদ বলে স্বীকার করে নেওয়া হয়।

অন্য মতবাদ

এই তিনটি মতবাদের সঙ্গে সঙ্গে বিভিন্ন শতাব্দীতে আরো একটি মতবাদ প্রচলিত ছিল। এই মতবাদ অনুসারে মহাশুভ্রে ‘গজ বায়ু’ (কাং‘ছি বা কাং ফেং) দ্বারা গ্রহ, তারা ইত্যাদি স্থির থাকে। একাদশ ও দ্বাদশ শতাব্দীতে শাও ইউং এবং চু হুসি সর্বদা এই গজ বায়ুর উল্লেখ করেছেন। তাঁরা বলেন, এই বায়ু জ্যোতিষ্কসমূহকে আকাশে আবদ্ধ রাখে এবং তাদের নিয়ন্ত্রণ করে। এই গজ বায়ুর সাথে ভারতীয় পুবাণের সাদৃশ্য আছে বলে মনে হয়। অবশ্য একপ মনে কববার যুক্তিসঙ্গত কারণও আছে। ষষ্ঠ শতাব্দীতে ভারতীয় গ্রন্থ ‘লোকস্থিতি অভিধর্ম শাস্ত্র’ (লি শিহ আ-পি-থান লুন) চীনা ভাষায় অনুবাদ করা হয়। এই গ্রন্থখানা চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞান উপরে যথেষ্ট প্রভাব বিস্তার করে।

চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞান জ্যোতিষ্ক

অতি প্রাচীনকাল থেকে চীনা বিজ্ঞানে করণা করা হ’তো যে, সূর্য অগ্নিমব ইবাং (পুরুষ) এবং চন্দ্র জলমব ইবিন (স্ত্রী)। পৃথিবীও ইবিন। প্রাচীনকাল হতেই সূর্যকে থাই ইবাং (জ্যেষ্ঠ পুরুষ) এবং স্থির তারাসমূহকে হুসিমাও ইবাং (কনিষ্ঠ পুরুষ) বলা হতো। আর চন্দ্রকে থাই ইবিন (জ্যেষ্ঠা স্ত্রী) এবং গ্রহসমূহকে হুসিমাও ইবিন (কনিষ্ঠা স্ত্রী) বলা হতো। এতে মনে হয় যে, পুর্বকাল হতেই চীনে, স্বীয় আলোকে উজ্জ্বল ও প্রতিকলিত আলোকে উজ্জ্বল জ্যোতিষ্কের মধ্যে পার্থক্য করা হতো।

এ সম্বন্ধে ‘চু পাই’ গ্রন্থে সর্বপ্রথম উল্লেখ পাওয়া যায়। এই গ্রন্থে বলা হয়েছে যে, সূর্য চন্দ্রকে আকার দান করে; সেজন্য চন্দ্র আলো

দেয় (জিহ্ চাও ইউয়েহ, ইউয়েহ্ কুয়াং নাই ছু, কু হেং মিং ইউয়েহ্)। এই গ্রন্থ হ্যান বাজবংশের পূর্বের খ্রীস্টপূর্ব চতুর্থ থেকে ষষ্ঠ শতাব্দীর রচনা বলে অনেকে মনে করেন। খ্রীস্টপূর্ব প্রথম শতাব্দীর শেষ দিকে চিং ফেং লিখেছেন, “চন্দ্র এবং গ্রহসমূহ ইম্মিন। তাদের আকার আছে, কিন্তু আলো নাই। সূর্যের আলোতেই এরা আলোকিত হয়। প্রাচীন পণ্ডিতগণের মতে সূর্য গোল এবং চন্দ্র দর্পণের মত। অনেকে চন্দ্রকেও বলের মত বলে মনে করতেন। চন্দ্রের যে অংশে সূর্যের আলো পড়ে, সে অংশ উজ্জ্বল দেখায় এবং যে অংশে আলো পড়ে না, সে অংশ অন্ধকার দেখায়।”

ভারতবর্ষ হতে রাহু (লো-হু) এবং কেতুর (চি-তু) ধারণাও চীনে অনুপ্রবেশ করে। চীনেও এই দুইটি পাতবিন্দুকে দুইটি অন্ধকার গ্রহ বলে মনে করা হতো।

তৃতীয় পরিচ্ছেদ

চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞান বৈশিষ্ট্য ইসিউ পদ্ধতি

মিশরীয়, গ্রীক, ভারতীয় এবং অন্যান্য পশ্চাত্য দেশীয় জ্যোতির্বিজ্ঞান ভিত্তি ও চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞান ভিত্তি সম্পূর্ণ পৃথক। গ্রীস প্রভৃতি দেশীয় জ্যোতির্বিজ্ঞানে সূর্যপথকে মূল বৃত্তরূপে বিবেচনা ক'বে তাকে বারোটি রাশিতে বিভক্ত করা হয় এবং এই সমস্ত দেশেই প্রাচীন জ্যোতির্বিজ্ঞান এই বাশিচক্রের ভিত্তিতেই প্রতিষ্ঠিত। কিন্তু চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞানে সূর্যপথের বিশেষ কোন গুরুত্ব দেওয়া হয় নাই। বিবুবস্তুই চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞান ভিত্তি। আধুনিক কালের জ্যোতির্বিজ্ঞানে প্রাচীন চীনের জ্যোতির্বিজ্ঞান মতই বিবুবস্তু ও উত্তর ঋ-বিষুব মেরুকেই জ্যোতির্বিজ্ঞান আলোচনার ভিত্তিরূপে গ্রহণ করা হয়ে থাকে। বিভিন্ন দেশে এইরূপ বিভিন্ন ভিত্তি গ্রহণের কারণ ব্যাখ্যান প্রয়োজন।

প্রাচীন জ্যোতির্বিদগণ একটি ব্যাপারে বিশেষ অসুবিধা ভোগ করেন। সূর্য ঋতু নিয়ন্ত্রণ কবে। কিন্তু সূর্যের উজ্জল আলোর জন্য আকাশেই অন্য কোন তারা দেখা যায় না। সেজন্য অন্যান্য তারাসমূহের ভিত্তিতে বিভিন্ন সময়ে সূর্যের অবস্থান পর্যবেক্ষণ করা সম্ভব নয়। তারাসমূহের ভিত্তিতে চন্দ্রের অবস্থান নির্ণয় করা যায়। কিন্তু ঋতু বর্ষাভাস জানতে হ'লে তারাসমূহের ভিত্তিতে সূর্যের অবস্থান জানা প্রয়োজন। এই অবস্থান প্রত্যক্ষভাবে পর্যবেক্ষণ করা সম্ভব নয় বটে, তবে অপ্রত্যক্ষভাবে জানা সম্ভব। সূর্যোদয়ের অব্যবহিত পূর্বে যে সমস্ত তারার উদয় হয়, সেগুলি লক্ষ্য ক'বে সূর্যের অবস্থান নির্ণয় করা যেতে পারে। আবার সূর্যাস্তের অব্যবহিত পর্বে যে সমস্ত তারাকে পূর্ব আকাশে উঠতে দেখা যায়,

তাদের সাহায্যেও সূর্যের অবস্থান নির্ণয় করা যেতে পারে। কোন ঋতু আগমনে যে সমস্ত তারা সূর্যোদয়ের অব্যবহিত পূর্বে বা সূর্যাস্তের অব্যবহিত পরে পূর্ব আকাশ দেখা দেয়, সেগুলি চিনতে পারলেই, এবং ঐ তারাগুলি পুনরায় ঐকপ উদয় হলে বোকা যাবে যে, সেই ঋতু আবার আগমন হচ্ছে। সূর্যোদয়ের পূর্বে যে সমস্ত তারার উদয় হতো, সেগুলি পর্ববেক্ষণ করাই গ্রীস এবং মিশরে ঋতুর আগমন ঘোষণা করা হতো। লুক্কেব যখন ঐকপ উদয় লক্ষ্য করা যেত, মিশরীয় জ্যোতির্বিদগণ তখনই বুঝতে পারতেন যে, বর্ষাকাল আগত প্রায়; কিছুদিনের মধ্যেই নীলনদের দুই কূল বন্ডার পানিতে ভেসে যাবে। তাবাসমূহের ভিতরে সূর্যের আপাত বার্ষিক গতিব ফলেই বিভিন্ন ঋতুর আগমনে বিভিন্ন তারার সঙ্গে সূর্যোদয় হয়। অতঃপক্ষে যে সমস্ত তাবাকে সূর্যাস্তের পবে পূর্ব আকাশে উদ্ভিত হতে দেখা যায়, সেগুলো দিনদিন পশ্চিম দিকে অগ্রসর হতে থাকে এবং অবশেষে সূর্যাস্তের সঙ্গে সঙ্গে অস্ত যায়। আবার এই তাবাগুলিকেই সূর্যোদয়ের সঙ্গে পূর্ব আকাশে উদ্ভিত হতে দেখা যায়। এইভাবে চক্র পূর্ণ হয়। এই পর্ববেক্ষণের জন্ত মেক, খ-বিষুব বা মধ্যবেখা কোন কিছু সম্বন্ধে বিশেষ কিছু জ্ঞানবার প্রয়োজন হয় না। কিন্তু ঐকপ পর্ববেক্ষণের ফলেই পরোক্ষভাবে বাণিজ্যের কলনাব সৃষ্টি হয়।

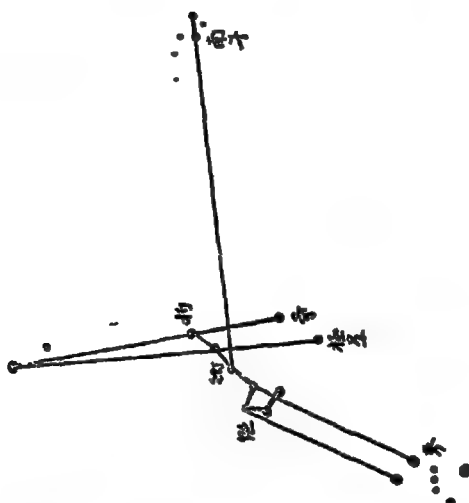
প্রাচীন চীনে সূর্যোদয় বা সূর্যাস্তের সঙ্গে তারার উদয় বা অস্ত দেখে ঋতুর আগমনবার্তা নির্ণয় করা হতো না। ঋতুতারা ও ঋতুপরিভ্রমণ-কাব্যী তাবাসমূহ পর্ববেক্ষণ করাই এ বিষয় নির্ণয় করা হ'তো। যে তারা কোন সময়েই অস্ত যায় না, যে তারাকে সর্বদা ঋতুপের চারদিকে পরিভ্রমণ করতে দেখা যায়, সেই তাবাকে ঋতু পরিভ্রমণকারী তাবা বলে। ঐকপ বিশেষ বিশেষ তারার উর্ব্ব, সংক্রমণ (ঋতুতাবাব উপরে মধ্যবেখা অভিক্রম) বা অধঃসংক্রমণ (ঋতুতাবাব নীচে মধ্যবেখা অভিক্রম) সময় পর্ববেক্ষণ করাই চীনদেশে ঋতুর আগমন-সংবাদ জানা হতো। অতএব দেখা যায়, মধ্যবেখার কলনাই ছিল চীনা জ্যোতির্বিদ্যার প্রধান ভিত্তি। চীনা জ্যোতির্বিদগণ দিনের বেলায় নমন-দণ্ডের সাহায্যে ছায়াব

দৈর্ঘ্য মাপতেন এবং রাত্রিতে বিভিন্ন তারার উত্থান ও অধঃসংক্রমণ-কাল পর্যবেক্ষণ করতেন। ‘হু লি’ (হু রাজবংশের কার্যাবলীর বিবরণী) গ্রন্থের খাও কুংচি অধ্যায়ে বলা হয়েছে যে, “দিনের বেলায় তাঁরা সূর্যের ছায়াব দৈর্ঘ্য পর্যবেক্ষণ করতেন; এবং রাত্রিতে তাঁরা তাবাব মধ্যগমন পর্যবেক্ষণ করতেন; এইভাবে তাঁরা প্রভাত ও সন্ধ্যা ঠিক করতেন। (হুও ৭শাম হু জিহু হুং চিহ চিং; ইয়েহু খাও চিহু চি হুসিং; আই চেং চাও হুসি।)”

যে কোন দিনের একই সময়ে (প্রাচীন চীনে সন্ধ্যা ছয়টায়), একই জায়গায় বৎসরের বিভিন্ন সময়ে বিভিন্ন তারার মধ্যগমন হব। ‘শু চিং’ গ্রন্থের ইবাও ভিবেন অধ্যায়ে এ সম্বন্ধে একটি তালিকা পাওয়া যায়। এইটাই পৃথিবীর সর্বপ্রাচীন সংক্রমণ-তালিকা।

অর্গণ পুত্রের প্রভাব (সূর্যের আলো) যেমন পৃথিবীর চারদিকে ছড়িয়ে পড়ে, সেক থেকে কাল-বৃত্ত তেমনি চারদিকে ছড়িয়ে পড়ে। খ্রীষ্টপূর্ব দশম শতাব্দীতেই চীনে ঋ-বিষুবকে সম্পূর্ণভাবে বিভক্ত করা হয়। কাল-বৃত্তসমূহ ঋ-বিষুবকে যে সমস্ত অংশে বিভক্ত হবে, সেই অংশগুলিকে হুসিউ বলা হতো। এগুলি কমলালেবুর কোবের মত কাল-বৃত্ত দ্বারা সীমাবদ্ধ ঋ-গোলকের ঋওসমূহ। এই কাল-বৃত্তের উপরে যে সমস্ত তাবা অবস্থিত, সেই সমস্ত তারামণ্ডল থেকে ঐ সমস্ত হুসিউ-এর নামকরণ করা হয়। এই গোলকখণ্ড থেকেই বিভিন্ন হুসিউ-এর ডিগ্রী পরিমাপ করা হতো। রাশিচক্র বা সূর্যপথের কল্পনা না কবেই চীনদেশে যে সম্পূর্ণভাবে একটি ঋ-বিষুব পদ্ধতি প্রচলিত ছিল, এ কথা পাশ্চাত্যের অনেকেই বিবাস করতে চান না। হুসিউ সীমা নির্দিষ্ট কবর্যব জন্ত হুসিউ-এর সীমানির্দেশক তারার নতি বিবেচনা কবর্যব কোন প্রয়োজন হয় নাই। এই সমস্ত তাবা ঋ-বিষুবের নিকটেই হোক বা দূরেই হোক, যে কোন অবস্থাতেই তাদের ব্যবহার করা সম্ভব হ’তো। কেননা ঋ-পরিক্রমণকারী তাবাব সঙ্গে একই কাল-বৃত্তে অবস্থিত সমস্ত তারার অবস্থান সর্বদা জানা সম্ভব। কোন তাবা যদি দিগ্ভ্রমণ নীচেও থাকে, তা হলে তার সঙ্গে একই নতিবৃত্তে অবস্থিত ঋ-পরিক্রমণকারী তারার

মধ্য-গমন পর্যবেক্ষণ করে সেই তারার মধ্য-গমনকাল নির্ণয় করা যায়। এইভাবেই চীনদেশে সৌর-নাক্ষত্রিক সমস্যার সমাধান করা হতো। আকাশের দৈনিক আর্বতনের বিষয়ে স্পষ্ট ধারণা থাকলে, গ্রহ পরিক্রমণকারী তারার উল্লম্ব ও অধঃ সংক্রমণ হতে ঋ-বিশুবের উপরের যে কোন বিন্দুর অবস্থান স্থানিদিষ্টভাবে জানা যায়। এইভাবে তারাসমূহের ভিতরে আকাশে সূর্যের অবস্থান এবং সৌর ও নাক্ষত্রিক স্থানাঙ্কের মধ্যে সম্বন্ধ নির্ণয় করা যায়।



বেখাচিত্র ৮১ : গ্রহ পরিক্রমণকারী অন্যান্য তারা
সম্বন্ধে চীনা চিত্র

গ্রহ-পরিক্রমণকারী তারাসমূহ ও ঋ-বিশুবের বিন্দুসমূহ

গ্রহ পরিক্রমণকারী তারার সংক্রমণ পর্যবেক্ষণ করেই যে অদৃশ্য ইন্সিউ-এর অবস্থান নির্ণয় করা যায়, এ সম্বন্ধে 'শিহু চি' গ্রন্থের 'থিয়েন কুয়ান' অধ্যায়ে একটি বিবরণ দেওয়া আছে। "ড্রাগনের শিং (চিও, ১ নং ইন্সিউ), পিয়াও-এব সঙ্গে যুক্ত (ইসি)। হেং দক্ষিণ পেয়ালাকে

(নানু তু, ৮ নং হুসিউ) মাঝখানে আঘাত করে। খুয়াই কালপুকের
(শেন, ২১ নং হুসিউ) মাথার বালিশ (চেন)।

গিষাও-এর তাবাসমূহ সন্ধ্যা নির্দেশক (ছন চিবেন চে ; সন্ধ্যার সমস্ত
যে সমস্ত তাবাব সংক্রমণ হয়)। হেং মধ্যরাত্রি নির্দেশক (মধ্যরাত্রিতে
যে তারার সংক্রমণ হয়)। এবং খুয়াই-এর তাবাসমূহ উষা নির্দেশক
(উষাকালে যে সমস্ত তাবাব সংক্রমণ হয়)।’

সপ্তমি মণ্ডলের তাবাসমূহের নাম জানতে পাবলেই উপরের কথাগুলি
স্পষ্টভাবে বোঝা যাবে। এই তারগুলির নাম নীচে দেওয়া গেল :

(ক) পেমালা বা বাস্ন ; খুয়াই (প্রধান ব্যক্তিগণ)

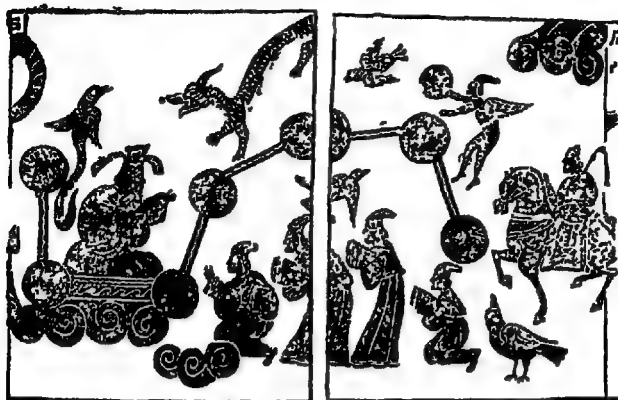
৭	Dhube	ক্রু	খিবেন শু	(খ-মেক)
৪	Merak	পুলহ	খিবেন হুন্নান	(খ-হাঁচ)
৭	Phecda	পুলন্ত্য	খিবেন চি	(খ-অস্ত্রাগার)
৪	Megrez	অজি	খিবেন চুযান	(খ-তুলাদণ্ড)

(খ) হাতল, গিষাও (চামচ)

৫	Aloth	অদিবা	ইউ হেং	(দেখাব নল)
৫	Mizar	বশিষ্ঠ	খাই ইয়াং	(তাপ প্রবর্তনকারী)
৭	Benetnasch	মরীচি	ইয়াও কুয়াং	(মিটিমিটি আলো)

উপরের বক্তব্য থেকে এই জানা যায় যে, হাতলের শেষ দুইটি
তারাব অবস্থান থেকেই চিও-এর অবস্থান জানা যেতে পারে। আলফা
উরসী মাইনরিস (খিবেন ছবাং তি বা খিবেন চি ; বর্তমান ক্রবতাবা)
ও খাই ইয়াং সংযোগকারী সবলরেখা এবং বিটা উরসী মাইনরিস
(খিবেন তি হুসিং) ও ইয়াও কুয়াং সংযোগকারী সরলরেখা চিষাও
(চিআ)-তে মিলিত হয়। অনুসঙ্গভাবে যদি ইউ হেং থেকে খিবেন
চি-ও খিবেন ছুন্নান সংযোগকারী সবল রেখাব সমান্তরাল একটি সবল
রেখা টানা যাব, তা হ’লে সেই রেখাটি নানু তু (৮-ত্রাজিটারী)-এর
অবস্থান নির্দেশ করবে। পেমালা বা বাস্নের উপরের এবং নীচের সরল-

রেখা দুইটিকে (থিয়েন ছয়ান+থিয়েন শূ এবং থিয়েন চি+থিয়েন হুয়ান)
বাড়িয়ে দিলে শিয়েনে মিলিত হবে।



রেখাচিত্র ৮২ : সপ্তবিমণ্ডলের চীনা চিত্র

চীনা জ্যোতিষবিজ্ঞা হুসিউ-ভিত্তিক। অতএব অল্প কিছু আলোচনায়
পূর্বে হুসিউ সম্বন্ধে আলোচনা করা প্রয়োজন।

হুসিউ-তালিকা

পরবর্তী কয়েক পৃষ্ঠায় চীনা হুসিউসমূহের বিবরণ দেওয়া গেল। এই
তালিকার, ১ম স্তরে প্রাসাদ

২য় স্তরে হুসিউ-এর ক্রমিক সংখ্যা

৩য় স্তরে হুসিউর নাম

৪র্থ স্তরে হুসিউ-এর নামের অর্থ

৫ম স্তরে (১) চীনা ডিগ্রীতে (৩৬৫৬ ডিগ্রী) হুসিউ-এর মাপ

(২) আধুনিক ডিগ্রীতে (৩৬০ ডিগ্রী) " "

৬ষ্ঠ স্তরে (১) হুসিউ নির্দেশক তারা বা যোগতারা

(২) যোগতারার উজ্জ্বলতা

(৩) যোগতারার বিষুবংশ (১৯০০ খ্রিস্টাব্দ)

(৪) যোগতারার বিষুবলম্ব " "

৭ম স্তরে হুসিউ-এর সঙ্গে যুক্ত এবং পরিক্রমণকারী তারা

উত্তর	৮	নালুত	দক্ষিণ	২৬°	২৫°৮'	♏-Sagittarii	৩°৩	১৮	৩৯	২৫	--২৭	০৫	৩৭	মহা- মঙ্গলকোনিসের মধ্য-
৯	নিউ বা ছিবেন	বলাদ রাখাল	৮°		৭°৮'৯"	♐-Capricorni	৩°৩	২০	১৫	২৪	-১৫	০৫	৫০	গমন প্লামাইনী (অভিজিৎ ; চিহ্ন)-এর মধ্যগমন প্লামাইনী (চিন্নেথ থাই)- এর মধ্যগমন

৫-উন্নতি মেজরিস

(কৃত্ত্বঃধিবেনশ)-এব

অর্থঃ সংগ্রহ

পি-উরসী মোজরিস

(गुणः धिमेन हृद्यमान)-

এর অধঃসংক্রমণ

x

১. উবসী মেজরিস

(পুলকিত; থিয়েটারি)-

এর অধঃসংক্রমণ

৪-উন্নয়নী মেম্বারিস(অত্রিঃ

খিয়েন ছুমান)-এক

অধঃসংক্রমণ

110-1804-7

প্রাচীন জ্যোতিষিৎসা

১২	ওয়াই	ছাদ	১৭°	১৬°৭৬'	৭-Aquarii	৩°২	২২	০০	৩২	-০০	৪৮	২১	১-উবসী মেজৰিস (অগ্নি; ইউ হে)- এব অধঃসংক্ৰমণ 184-জ্বাকোনিচ (থাই জাই)-এৱ অধঃসংক্ৰমণ
১৩	নিহু বা ইৱিৰ নিহু তাঁবু	বাজী	১৬°	১৫°৭৪'	৭-Pegasi	২°৬	২২	৫৯	৪৭	১৪	৪০	০২	" "
১৪	শি বা ভুং শি	মেৰাজ পূৰ্ব- মেৰাজ	১°	৮°৮৭'	৭-Pegasi	২°২	০০	০৮	০৬	১৪	৩৭	০৯	১ উবসী মাইনবিসৰ (থিয়েন ভি হুসিৱ)-এব মধ্যগমন
১৫	খুয়াই	পা	১৬°	১৫°৭৭'	৭-Andromed	৪°২	০০	৪২	০২	২০	৪৩	২৩	32৪৪-উৱসী মাইনবিস (শু ৭জু)-এৱ মধ্যগমন
১৬	মু	বীৰণ	১২°	১১°৮০'	১-Arietis	২°৭	০১	৪৯	০৭	২০	১৯	০৯	৭-উৱসী মেজৰিস (ইয়াও কুয়াং)-এৱ অধঃসংক্ৰমণ
১৭	ওয়াই	পোট	১৪°	১৩°৮°	41-Arietis	৩°৭	০২	৪৪	০৬	২৩	৫০	৫৪	X

১৮ মাও কৃত্তিকা ১১° ১০°৮৪' ৭-Tauri ৩°০ ০০ ৪১ ৩২ ২০ ৪৭ ৪৫ ৫-জ্যাকোবিনিস (ইউশু)-
৬০৮

এর অধঃসংক্রমণ

×

১৯ পি জাম ১৬° ১৫°৭৭' ৫-Tauri ৩°৬ ০৩ ২২ ৪৭ ১৮ ৫৭ ৩১

২০ ৫শুই বা
৫শুই চুই

২° ১°২৭' ১'-Orionis ৩°৪ ০৫ ২৯ ৩৮ ০৯ ৫২ ০২ ৫-জ্যাকোবিনিসের মধ্য-
গমন

২১ শেন

১° ৮°৮৭' ৮-Orionis ১°৯ ০৫ ৩৫ ৪০ -০১ ৫৯ ৪৪ সজ্বি মণ্ডলের লেজ
তার

২২ চিং বা
ছুং চিং

৩০° ৩২°৫৩' ৮-Gemini ৩°২ ০৬ ১৬ ৫৫ ২২ ৩৩ ৫৪ ৫-উবসী মেজবিস (থিয়েন
শু)-এর মধ্যগমন
কুপ

২৩ কুসাই
বা ইউ
কুসাই

৪° ৩°২৪' ৮-Cancer ৫°৮ ০৮ ২৫ ৫৪ ১৮ ২৫ ৫৭, " "

২৪ নিউ

১৫° ১৪°৭৮' ৪-Hydrae ৪°২ ০৮ ৫২ ২২ ০৬ ০০ ০৯ ৫-পাপিস (সোও জেন
অগত্য)-এর মধ্যগমন

প্রাচীন জ্যোতির্বিদ্যা

উপবেব তালিকার ষষ্ঠ স্তম্ভ থেকে বুঝতে পাবা যায় যে, হুসিউ নির্দেশক তাবা নির্ণয়ে তাবাব উজ্জলতার উপর কোন গুরুত্ব দেওয়া হয় নাই। আকাশের যে অংশেই অবস্থিত হোক না কেন এবং যত অনুজ্জলই হোক না কেন, কাল-বৃত্তের সীমায় অবস্থিত তাবাকেই হুসিউ নির্দেশক তাবা বলে নির্বাচন করা হয়েছে। এই তাবাটির সঙ্গে কেন্দ্রীয় প্রাসাদ বা ধ্রুব-পরিক্রমণকারী তাবাব সম্বন্ধ থেকেই ঋতু নির্ণয় করা হতো।



রেখাচিত্র ৮৩ : খ-বিশ্বের প্রাচীন চীনা বিভাজি

অনেকে প্রশ্ন করেছেন, হুসিউ-এর সংখ্যা ২৮ হ'লো কেন? চন্দ্রের সুতিকাল ও নক্ষত্রকাল (২৯'৫৩ দিন এবং ২৭'০০ দিন) এই উভয়ের গড় দিনের সংখ্যা খেবেই এই সংখ্যা নেওয়া হয়েছে।

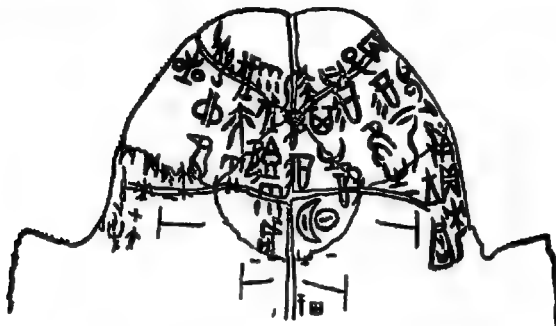
হুসিউ পদ্ধতির ক্ষেত্রবিকাশ

হুসিউ পদ্ধতির প্রাচীনতা সম্বন্ধে দুই শতাব্দী ধরে নানাপ্রকার গবেষণা করা হয়েছে। আনিবার এ শ্যার রাজবংশের (খ্রিস্টপূর্ব ১৫০০ অব্দ) হাড়-লিপি আবিষ্কারের পরে এ সমস্ত গবেষণার অবসান হয়েছে। এই হাড়-লিপির সাহায্যে কুও মো-জো এবং লিউ চাও-ইয়াং চীনের প্রাচীন জ্যোতির্বিজ্ঞান সম্বন্ধে অনেক তথ্য সংগ্রহ করেছেন। তুং হুং-পিন তাঁর 'ইবিন লি ফু' গ্রন্থে এ সম্বন্ধে বিশদভাবে আলোচনা করেছেন।

উ তিং-এব রাজবংশের (খ্রিস্টপূর্ব ১০০৯ থেকে ১২৮১ অব্দ) যে সমস্ত হাড়-লিপি পাওয়া গেছে, তাতে এবং তার আগে ও পরে প্রাপ্ত হাড়-লিপিতেও অনেক তারার উল্লেখ আছে, দেখতে পাওয়া যায়। এই সমস্ত হাড়-লিপিতে যে সমস্ত তারার নাম পাওয়া যায়, তার মধ্যে নিম্ন-লিখিত তাবাগুলির নাম বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য।

(১) নিয়াও হুসিং, পাখী-তা বা তারামণ্ডল। বর্তমানে এটিকে চু ছিবাও (লাল পাখী) বা পঞ্চবিংশ সংখ্যক হুসিউ-এর হুসিং (২৫-Hydra) বলে মনে করা হয়। এই হুসিউটি দক্ষিণ প্রাসাদের কেন্দ্রীয় অঞ্চলে অবস্থিত। (২) হুও হুসিং, অগ্নিময় তারা বা তারামণ্ডল। এটি জ্যোষ্ঠা-তা বা বলে মনে হয়। এই তাবাটিকে বা তারামণ্ডলটিকে অনেকে পূর্ব প্রাসাদের কেন্দ্রীয় অঞ্চলের চতুর্থ ও পঞ্চম হুসিউ ক্যাং এবং হুসিন বলেও মনে করেন। এ থেকে চু খো-চেন অনুমান করেন যে, এই সময় থেকেই আকাশের বিষুবরক্তকে, পূর্বে নীল জাগন (২৭শা লুং), দক্ষিণে রক্তবর্ণ পাখী (চু নিয়াও), পশ্চিমে সাদা বাঘ (পাই হু), এবং উত্তরে কাল-কচ্ছপ (হুংলান উও), এই চারটি প্রধান প্রাসাদে বিভক্ত করা হয়। হাড়লিপিতে প্রাপ্ত উপরে যে দুইটি তারার নাম উল্লেখ করা হয়েছে এ ছাড়া আরো দুইটি তাবার নামের সম্ভাবন পাওয়া যায়। এর একটি তাবার নাম শ্যার। এটি কোন্ তারা, এ সম্বন্ধে এখনও নিশ্চিত হওয়া যায় নাই। অল্প তারার নাম তা হুসিং (বড় তারা)। ২ খুব সম্ভব

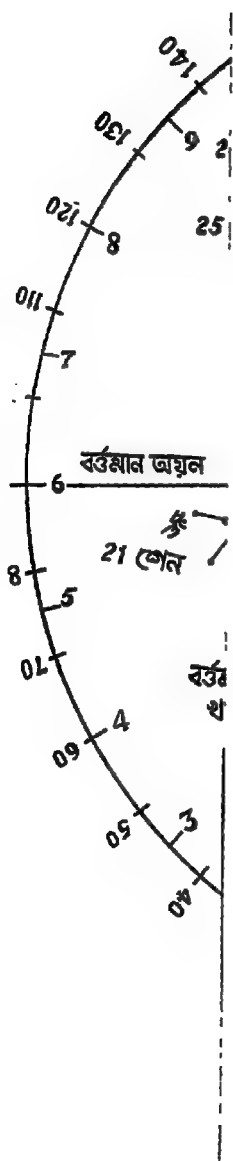
এই চাবটি তারা চারটি দিগবিন্দু নির্দেশ করত। নীচে একটি হাড়-লিপির চিত্র দেওয়া গেল।



রেখাচিত্র ৮৪ : একটি হাড়লিপির চিত্র

‘শিহ্ চীন’ নামে একথানা গ্রন্থে চীনের প্রাচীন পল্লীগান, কবিতা ইত্যাদি সংগৃহীত হয়েছে। অনেকে মনে করেন যে, এই সমস্ত গান ও কবিতা খ্রিস্টপূর্ব অষ্টম, নবম শতাব্দীর বা তারও পূর্বের। এইকণ একটি গানে বলা হয়েছে যে, সপ্তম মাসে জও-এব মধ্যগমন হয় (ছি ইউয়েহ্ লিউ হও)। আর একটি গানে তিং-এর মধ্যগমনের উল্লেখ আছে (তিং চিহ ফ্যাং চু)। পেগাসাসকে প্রাচীনকালে চীনদেশে তিং বলা হতো। এটি ত্রয়োদশ ও চতুর্দশ হুসিউ। আর একটি গানে মাও-এব (অষ্টাদশ হুসিউ, কৃত্তিকা) উল্লেখ আছে। অবশ্য সেখানে প্রাচীন নাম লিউ ব্যবহার করা হয়েছে। এবং শেন্ (একবিংশ হুসিউ, ফালগুন) তারা প্রাচীন সান হুসিং নামে উল্লেখিত হয়েছে।

এ ছাড়া বিভিন্ন গানে পি (উনবিংশ হুসিউ, বৃষবাশিষ বোহিগী), চি (সপ্তম হুসিউ, ধনু), বাখাল-বালক ছিলেন নিউ (আলভেনার; প্রাচীন-কালে এই তারাটিকে নবম হুসিউ-এর নির্দেশক তারা বলে মনে করা হ’তো) এবং চিহু নু (জ্যৈষ্ঠ) ইত্যাদি তারাবও উল্লেখ পাওয়া



୫୧

ଶ୍ରୀ
ଚି

୧

୨

୩

୪

(

୫

୬

୭

୮

যায়। শেযোক্ত তাবা চিহ্ন নু কোন হুসিউ-এব তার্না নহ ; এটি একট
এব পরিক্রমণকাবী তাবা।

ঐতিহাসিক গ্রন্থ 'শু চিং' খ্রীষ্টপূর্ব অষ্টম শতাব্দী হতে পঞ্চম শতাব্দীর
ভিতরে সঙ্কলিত বলে অনেক মনে করেন। এই গ্রন্থেব এক জায়গায়
বলা হয়েছে যে, "মধ্যম দৈর্ঘ্যেব দিবস এবং নিষাও তার্নাব মধ্যগমন,
মধ্যবসন্ত নির্ণয়ে সাহায্য করে। সর্বাপেক্ষা দীর্ঘ দিবস ও ছও তার্নার
মধ্যগমন, মধ্য গ্রীষ্ম নির্ণয়ে সাহায্য করে। মধ্যম দৈর্ঘ্যের স্নাত্তি এবং হুসু
তার্নার মধ্যগমন মধ্য শরৎ নির্ণয়ে সাহায্য করে। সর্বাপেক্ষা দীর্ঘস্নাত্তি
এবং মাও তার্নাব মধ্য গমন মধ্য শীত নির্ণয়ে সাহায্য করে। বৎসরে মোট
৩৬৬ দিন আছে।" এগুলিতে পঞ্চবিংশ, পঞ্চম, একাদশ ও অষ্টাদশ
হুসিউ-এব উল্লেখ করা হয়েছে। প্রথমে মনে কথা হয়, এগুলি ভুল ঋতু
সঙ্গে সঙ্কলিত করা হয়েছে। পরবর্তী চিত্র হতে দেখা যায় যে, খ্রীষ্টপূর্ব
বিংশ শতাব্দীতে হুসিং (নিয়াও) এবং হুসু, অমন হুসিউ ছিল ; আর
ফ্যাং হুসিং ও মাও, বিবুবন হুসিউ ছিল। কিন্তু এগুলি সূর্যের সঙ্গেব
সংযোগের সময়েব অবস্থা। এই সময়ে এই সমস্ত তার্না দেখা যায় না। কিন্তু
প্রাচীনকালে চীনদেশে শীতকালের সন্ধ্যা ছয়টার সময় যে হুসিউ (একত্রে
মাও)-এর মধ্যগমন হতো পরবর্তী বসন্তকালের দুপূবে সেই হুসিউতে
সূর্য অবস্থান করতো। অস্ত্রান্ত ঋতুতেও ঠিক একইরূপ ব্যাপার ঘটতো।
প্রাচীন চীনে এইভাবে সৌর ও নাক্তরিক সময়ের সমন্বয় করা হতো এবং
বৃশ্চবস্তুর সাহায্যে অশ্বিন বস্তুর অবস্থান নির্দেশ করা হ'তো (চিত্র ৮৫ প্রঃ)।

শু চিং হতে উপরে যে বর্ণনা দেওয়া হয়েছে, তা থেকেই ঐ সময়
নির্ণয় করবার চেষ্টা করা হয়েছে। বিবুবনের অগ্রগতির সাহায্যে হিসাব
করে দেখা গেছে যে, যদি মধ্যগমন সর্বদা সন্ধ্যা ছয়টার সময় পর্যবেক্ষণ
করা হবে থাকে, তা হ'লে উপরে যে সময়ের কথা বলা হয়েছে,
তা খ্রীষ্টপূর্ব ২৪০০ অব্দেব। কিন্তু মধ্যগমন যদি সাতটায় পর্যবেক্ষণ করা
হয়ে থাকে, তা হলে ঐ সময় পাওয়া যায় খ্রীষ্টপূর্ব অষ্টম শতাব্দী।
আধুনিক কালের গবেষণাতে জানা যায় যে, নিয়াও (পাখীমণ্ডল)

শব্দটিতে মোট সাতটি হুসিউ (পূর্ব-প্রাসাদের সমস্ত হুসিউ) এবং হও (অগ্নিগুণ) শব্দটিতে মোট তিনটি হুসিউ অন্তর্ভুক্ত করা যেতে পারে। এতে খ্রীস্টপূর্ব ৩৫০ অব্দ থেকে খ্রীস্টপূর্ব ১৪০০ অব্দ পর্যন্ত যে কোন সময় নির্দেশ করা যেতে পারে। অতএব দেখা যায় যে, যে কোন ভাবেই ঐ সময়ের প্রকৃত সন্ধান পাওয়া অত্যন্ত কঠিন।

‘হুসিরা হুসিরাও চে’ গ্রন্থে ছয়টি হুসিউ-এর (৪, ৫, ৬, ১৮, ২১, ২৪ সংখ্যক) উল্লেখ আছে। এর মধ্যে লিউ এবং ওয়াইয়ের উল্লেখ এই গ্রন্থেই সর্বপ্রথম পাওয়া যায়। এ গ্রন্থে জ্যোতিষবিজ্ঞা বিষয়ক যে সমস্ত তথ্য দেওয়া আছে, তাতে একে শিহু শেন এবং কান তে-ব সমসাময়িক, অর্থাৎ খ্রীস্টপূর্ব চতুর্থ শতাব্দীর মধ্যভাগের বলে মনে হয়। ‘উয়েহু লিং’ গ্রন্থে পাঁচটি ছাড়া অত্র সমস্ত হুসিউ-এর উল্লেখ আছে। এ বইখানিও প্রায় একই সময়ের। ‘উয়েহু লিং’-এ বলা হয়েছে যে, “শরভেব তৃতীয় মাসে (অর্থাৎ তৃতীয় মাসের আদিতে) সূর্য স্ক্যাং-এ অবস্থান করে। সন্ধ্যাকালে হুসু-এব মধ্যগমন হয়। প্রাতঃকালে লিউ-এর মধ্যগমন হয়। (ফিহু, ওয়াই স্ক্যাং ; ছন হুসু ছুং ; ডান লিউ ছুং।)”

‘লি চি’ (অনুষ্ঠান বিবরণী) এবং ‘লু শিহু ছন ছিউ’ (প্রভু লু-এব বসন্ত ও হেমন্ত বিবরণী) গ্রন্থ দুইখানাতে উপরোল্লিখিত বই দুইখানার বিষয়বস্তু সমস্তই অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে। এই বই দুইখানা ছিন ও হ্যান রাজবংশের সময়ের, অর্থাৎ খ্রীস্টপূর্ব তৃতীয় থেকে প্রথম শতাব্দীর ভিতরে এদের রচনাকাল। এখানেই আমরা হুসিউ পদ্ধতির পরিপূর্ণ সাক্ষাৎ পাই। হ্যান বংশের অন্ত্য বইতেও, যেমন ‘ছুয়াই নানু ওয়ু’ এবং ‘এবহু ইয়া’ বই দুইখানাতেও হুসিউ-সমূহের সম্পূর্ণ বিবরণ পাওয়া যায়। এই বই দুইখানাও শিহু শেন এবং কান তে-ব সমসাময়িক, অর্থাৎ খ্রীস্টপূর্ব চতুর্থ শতাব্দীর বলে মনে হয়।

অতএব দেখা যায় যে, খ্রীস্টপূর্ব চতুর্থ শতাব্দী থেকে আরম্ভ করে খ্রীস্টপূর্ব পঞ্চম বা চতুর্থ শতাব্দীর ভিতরে হুসিউ পদ্ধতি পরিপূর্ণতা লাভ করে।

হুসিউ নির্দেশক তারাসমূহের নতির বিভিন্নতা লক্ষ্য করলে প্রথমে বিস্মিত হতে হয়। অনেকে মনে করেন, খ-বিষুববৃত্তের বর্তমান অবস্থান ও প্রাচীন যুগের অবস্থানের পার্থক্যই এর কারণ। বর্তমানে এই তারাসমূহ যে বৈখ্য অবস্থান কবে, সেটি মাও (১৮শ হুসিউ) এবং শেন (২১শ হুসিউ)-এর মাঝখান দিয়ে সূর্যপথকে ছেদ করেছে এবং ২০ ডিগ্রী দক্ষিণ নতিতে চ্যাং (২৬শ হুসিউ) এবং আই (২৭শ হুসিউ)-তে নেমে এসেছে; পরে আবাব তি (৩৪ হুসিউ) এবং হুসিন (৫৪ হুসিউ)-এর মাঝখান দিয়ে সূর্যপথকে অতিক্রম করে, পি (১০শ হুসিউ) এবং হুয়াই (১৫শ হুসিউ)-এর উত্তরে ২০ ডিগ্রী নতি পর্যন্ত গিয়ে আর একটি রেখার স্পষ্ট করেছে। বিষুবনের অগ্রগমনের হার প্রতি ৭১৬ বৎসরে ১০ ডিগ্রী স্বীকার করে খ্রিস্টপূর্ব ১৬০০ অব্দে খ-বিষুববৃত্ত আঁকা হলে, আরো অধিক সংখ্যক হুসিউকে এই বৃত্তের নিকটে অবস্থান করতে দেখা যায়। এই সময় শ্যাং যুগের অব্যবহিত পূর্বে। মাও এবং ফ্যাং-এর অবস্থান হয় বিষুবন বিন্দুর নিকটে এবং হুসিং ও হুজু-এর অবস্থান হয় অরুন-বিন্দু দুইটির নিকটে। প্রাচীন চীনের জ্যোতির্বিজ্ঞা বিষয়ক সমস্ত বিবরণীতে, যেমন হাডলিগিতে, হুসিং এবং ফ্যাং-এর উল্লেখ দেখতে পাওয়া যায়।

‘হু খো-চেন’ গ্রন্থে বিভিন্ন যুগের খ-বিষুব বৃত্ত অঙ্কন ও আলোচনা করে দেখানো হয়েছে, কোন্ যুগে কত অধিক সংখ্যক হুসিউ খ-বিষুবের সর্বাংগী নিকটে ছিল। নীচে এই আলোচনার ফল দেখানো হলো।

সন	উত্তর ও দক্ষিণে ১০ ডিগ্রী নতির ভিতরে অবস্থিত হুসিউ-এর সংখ্যা
খ্রিস্টাব্দ ১১০০	১১
” ০	১৪
খ্রিস্টপূর্ব ২০০০-৪০০০ অব্দ	১৮-২০
” ৬৬০০ অব্দ	১৫
” ৮৮০০ অব্দ	৬

এতে দেখা যায় যে, খ্রিস্টপূর্ব তৃতীয় সহস্রাব্দের খ-বিষুবই এ ব্যাপারে সর্বাংগী অধিক গ্রহণযোগ্য।

হুসিউ পদ্ধতির উপরে বিষুবনের অগ্রগমনের প্রতিদ্বিধা অত্যন্ত ব্যাপক। খ-বিষুবের পরিবর্তনের সঙ্গে সঙ্গে ঋণ-পরিক্রমণকাব্যী তাবাবও পরিবর্তন হয়। আগে যে সমস্ত তাবাব ঋণ-পরিক্রমণ করে, পরে আর সেগুলি সেকপ কবে না। বড় ভালুকের (সপ্তবিমণ্ডলের) লেজের অবস্থান (উপরে, নীচে, পূর্বে বা পশ্চিমে) দ্বারা ঋতু নির্ণয় করা যায়। 'হুসিউ চিং' গ্রন্থে উল্লেখ করা হয়েছে যে, প্রাচীন কিংবদন্তী থেকে জানা যায় যে, বড় ভালুকের বর্তমানে যেখানে সাতটি তারা দেখা যায়, আগে সেখানে মোট নয়টি তারা ছিল। দুইটি তাবাব পরে অদৃশ্য হয়ে যায়। এব ব্যাখ্যাতে বলা হয় যে, বড় ভালুকের লেজ বা পেয়ালার হাতলকে বাড়িয়ে দিলে বুটস মণ্ডলের এমন অনেক তারা পাওয়া যায়, যেগুলিকে বড় ভালুকের অংশ বলে মনে করা যেতে পারে। 'জুয়াই নান্ ৭২' নামক গ্রন্থে (খ্রিস্টপূর্ব ১২০ অব্দের) বিভিন্ন মাসে বিভিন্ন উৎসব সম্বন্ধে আলোচনা করা হয়েছে। সেখানে বলা হয়েছে যে, চাও ইয়াও তাবাবটি যখন ইয়িনের দিকে (পূর্ব-উত্তর ৬৩ ডিগ্রী কোণে) থাকে, তখন বসন্তকালের প্রথম মাস আবর্তন হয়; যখন মাওয়ের দিকে (পূর্বদিকে) থাকে, তখন বসন্তকালের দ্বিতীয় মাস আবর্তন হয়। অনেকে মনে করেন, চাও ইয়াও তাবাবটি বর্তমানে ৭-বুটস এবং খ্রিস্টপূর্ব ১৪০০ অব্দের পূর্বে এই তারাটি ঋণ-পরিক্রমণকাব্যী তারা ছিল। অতএব দেখা যায় যে, চীনা জ্যোতির্বিদ্যা অন্ততঃপক্ষে খ্রিস্টপূর্ব ২ সহস্রাব্দের।

সময়ের গতির সঙ্গে সঙ্গে বিষুবনের অগ্রগমনের ফলে ঋণ-পরিক্রমণকাব্যী তারাব পরিবর্তন ঘটে। এছাড়া 'শিহ চিং' গ্রন্থের রচনাকাল ও হ্যান রাজত্বকালের মাঝখানে কোন এক সময়ে ছিলেন নিউ (বাখাল বালক, আলতেবার)-এর পরিবর্তে অনুজ্জল ন্যু (ε-একোষারী) তারাটিকে, চিহ্‌নু (তাঁতী মেয়ে, অভিজিৎ) তাবাব পরিবর্তে অনুজ্জল নিউ (β-ক্যাপ্রিকনি) তাবাবে এবং তাও চিও (স্বাতী) তারাব পরিবর্তে চিও (চিত্রা)-তাবাকে বিভিন্ন হুসিউ নির্দেশক তারা বলে স্বীকার কবে নেওয়া হয়।

চতুর্থ পরিচ্ছেদ

চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞান জ্যোতিষ্ক

সূর্য, চন্দ্র ও গ্রহসমূহ

পূর্বে বলা হয়েছে, চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞান জ্যামিতির কোন স্থান ছিল না। চন্দ্রের গতি সম্বন্ধে সর্বপ্রথম উল্লেখ পাওয়া যায় 'আই চু শু' (চ-এর হাবিলে যাওয়া বই) নামক গ্রন্থে-চু ইউবেহ (চন্দ্রের গতি) অধ্যায়ে। এ গ্রন্থখানি খ্রিস্টপূর্ব ৩০০ অব্দের বচিৎ বলে মনে করা হয়। 'হুয়াই ন্যান ৭২' গ্রন্থে বলা হয়েছে যে, চন্দ্র প্রতিদিন ১৩ ডিগ্রী পূর্বে সরে যায়। পঞ্চবর্তী যুগেও চন্দ্রের এই দৈনিক গতি স্বীকার করে নেওয়া হয়েছে। শিহু শেন জানতেন যে, চন্দ্রের গতি সর্বদা এক থাকে না, বিভিন্ন সময়ে এই গতির পরিমাণ বিভিন্ন হয়। সূর্যপথ হতে চন্দ্র কোন সময়ে উত্তরে থাকে আবার কোন সময়ে দক্ষিণে থাকে। ক্রান্ততনু গতির সময় চন্দ্রকে দ্বিবাও এবং মলতর গতির সময় ৭শে নি বলা হতো। খ্রিস্টপূর্ব দশম অব্দে লিউ হুসিয়ান প্রণীত 'হুয়ান ক্যান উও হুসিং চুয়ান' গ্রন্থে সর্বপ্রথম চন্দ্রের নবটি পথের উল্লেখ করা হয়েছে। এই নয়টি পথ বিভিন্ন বং-এ নির্দিষ্ট করা হতো। বিবৃবৃত্ত ও সূর্যপথকে যেমন লাল ও হলুদ বং-এ দেখানো হতো, চন্দ্রের পথগুলিও তেমনি সবুজ, সাদা, লাল ও কালো বং-এ দেখানো হতো।

গ্রহসমূহের নাম ও তাদের গতি সম্বন্ধে বিভিন্ন শব্দের উল্লেখ পাওয়া যায়। 'খাই ইউয়ান চ্যান চিং' গ্রন্থে এই সমস্ত উল্লেখ আছে। খ্রিস্টপূর্ব চতুর্থ শতাব্দী থেকেই এই শব্দগুলি প্রচলিত ছিল। পাঁচটি গ্রহের সঙ্গে

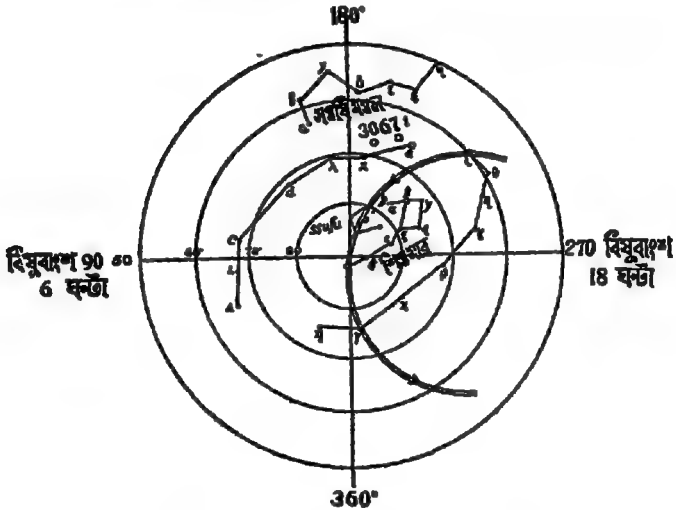
পাঁচটি দিকের সম্বন্ধ ছিল বলে চীনের জ্যোতিষবিদগণ মনে কবতেন। নীচে এই সম্বন্ধ দেখানো গেল।

গ্রহ	চীনা নাম ও তার অর্থ	সম্বন্ধযুক্ত দিক
বৃহস্পতি	হুই হুসিং (বর্ষভার্য্য)	পূর্ব
মঙ্গল	ইয়িং হুও (অস্থির জ্যোতিষিক)	দক্ষিণ
শনি	চেন হুসিং (অশুভ আত্মা দূরকারী তারা)	মধ্য
শুক্ৰ	থাই পাই (মহান ক্ষেত ব্যক্তি)	পশ্চিম
বুধ	হেন হুসিং (কাল ভার্য্য)	উত্তর

গ্রহের অগ্রগতিকে বলা হ'তো 'শুন' আর বক্রগতিকে বলা হ'তো 'নি'। এইভাবে গ্রহের উদয় (সূর্যের সঙ্গে বা অন্ত সমন) (ছু) হয়, এগিলে যায় (চিন), গতির দিক পরিবর্তন করে (ফ্যান) এবং অবশেষে অন্ত যায় (জু)। স্বয়ংকালের বক্রগতিকে 'পিছিয়ে পড়া' (সো) বলা হতো আর অপ্রত্যাশিতভাবে দ্রুত অগ্রগতিকে 'লাভ' (হুয়িং) অথবা 'অক্ষরী অবস্থা' (চি অথবা হু হুসিং) বলা হতো। কোন এক জাগরণ স্বপ্ন থাকলে বলা হতো গ্রহটি সেখানে 'বাস করছে' (হু অথবা লিউ)। এইভাবে যদি অনেক বেশীদিন, কুড়িদিনের বেশী কোন গ্রহকে একই জাগরণ থাকতে দেখা যেত, তা হলে হু অথবা শু শব্দটি ব্যবহার করা হতো। কোন গ্রহ কোন তারামণ্ডলের নিকটে থাকলে বলা হ'তো, গ্রহটি ঐ তা-মণ্ডলকে পাহারা দিচ্ছে, আর তারামণ্ডলের ভিতরে প্রবেশ করলে বলা হ'তো 'জোরগুরুক প্রবেশ করেছে' (ফ্যান)। অস্বাভাবিক মঙ্গলগতিকে 'দেয়ী করা' (ছি হুসিং) বলা হতো। পাঁচটি গ্রহকে একত্রে পাঁচ পু'তি বা মুক্তার দানা (উও ওয়াই) বা পাঁচ ভ্রমণকারী (উও পু) বলা হতো। এই শব্দগুলি খ্রীষ্টপূর্ব চতুর্থ শতাব্দীর জ্যোতিষবিদগণের লিখিত বিবরণ থেকে পাওয়া যায় এবং দেখা যায় যে, পবিত্রী বুগও এই শব্দগুলি রক্ষিত হয়েছে। 'শিহু চি' গ্রন্থে স্পষ্ট ছিলেন গ্রহের বক্রগতি সম্বন্ধে বিশদভাবে আলোচনা করেছেন।

খ-বিষুব মেকৰ ও প্ৰবৰ্ত্তনাসমূহ

চীনা জ্যোতিষবিদ্যাত খ-বিষুব মেকৰ একত্ৰ সম্বন্ধে পূৰ্বেই আলোচনা কৰা হৈছে। বিষুবনৈৰ অগ্ৰগমনেৰ ফলে খ-বিষুব মেক স্বৰ্গপথ-মেককে কেন্দ্ৰ কৰি অৱস্থিত একটো বৃত্তপথে গতিবিধান কৰে। বৰ্ত্তমানে ২-উবসী মাইনৱিসেৰ নিকটে খ-বিষুব মেক অবস্থিত। চীনা জ্যোতিষবিদ্যাত খ-বিষুব মেককে থিয়েন ছ্যান তা তি বলে।



ৰেখাচিত্ৰ ৮৬ : খ মেক প্ৰক্ষেপ

উপৰেৰ চিত্ৰে দেখা যায় যে, চীনা ভাষাচিত্ৰ অনুযায়ী, বৰ্ত্তমান খ-বিষুব মেকৰ চাৰিডিকে ১৫ ডিগ্ৰী ব্যাসাৰ্ধৰ একটো অঞ্চল, দুইটি ভাষা-মণ্ডল, 'লাল নিৰিদ্ধ আবেটনী' (৭ছু ওয়াই ইউয়ান)-কে ঘিৰি বেখেছে; যেন প্ৰহৰীৰ দল বাজদৰৱাৰকে বেটন কৰি আছে। এই আবেটনীৰ পূৰ্বদিকেৰ প্ৰহৰাণ (তুয়াং ফ্যান) আছে, ১, ৭, ৭, ৮, ৯ জ্বাকোনিস, X ও Y সেকি এবং 21-ক্যাসিওপি; আৰু পশ্চিম দিকেৰ প্ৰহৰাণ

(হুসি ফ্যান) আছে X ও λ ড্রাকোনিস, d-21006 উরসী মেজবিস এবং 43,931H¹ ক্যামেলোপ্যাডি। দুইটি প্রহরা-বেটনীব (৭২ কুং মেন, লোহিত প্রাসাদেব তোরণ বা চুং হো মেন) উত্তর সীমান তাবার একটিকে বাস অক্ষ (৭সো জু) এবং অষ্টটিকে ডান অক্ষ (ইউ জু) বলা হয়।

পশ্চিম আবেটনীব ঠিক বাইরে থিয়েন আই (খ-একক) এবং থাই আই (বহৎ একক) নামে দুইটি তারার উল্লেখ পাওয়া যায়। অনেকে বলেন, এই দুইটি তারা যথাক্রমে 3067 λ -ড্রাকোনিস এবং 42 অথবা 184-ড্রাকোনিস। নাম থেকেই বোকা যায় যে, চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞান এদের যথেষ্ট গুরুত্ব দেওয়া হতো। এরা উভয়েই পঞ্চম শ্রেণীর অনুজ্জল তারা এবং হিসাব কবে দেখা যায় যে, দ্বিতীয় সহস্রাব্দীর প্রথম ও শেষভাগে এই তারা দুটিকে খ-বিষুব মেরু বলে অভিহিত করা হ'তো।

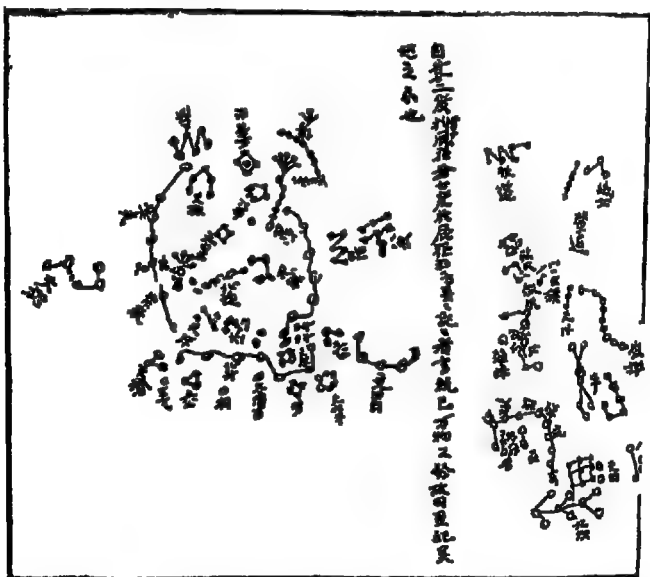
পাশ্চাত্য জ্যোতির্বিজ্ঞান লঘু সপ্তর্ষি বা ছোট ভালুকগুল বেভাবে অঙ্কিত করা হয়, চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞান এইখানের তাবাগুলিকে ঠিক এইভাবে অঙ্কিত করা হ'তো না। খ্রিস্টপূর্ব চতুর্থ শতাব্দীতে শিহু চিন এইখানের একটি তারার মালাকে পাই চি (উত্তর মেরুগুল) বলে অভিহিত করেন। এই মালাটির তাবাসমূহ প্রথমে ৭-উরসী মাইনরিস (থাই ৭জু, যুবরাজ; পিতার বা পূর্ববর্তী ঋষতাবাব নিকটে), তাবপরে ৮-উরসী মাইনরিস (থিয়েন তি হুসিং, খ-সন্ধ্যাট, এবতারা), তাবপরে ৩৩-উরসী মাইনরিস (শু ৭২, সন্ধ্যাটের উপপর্বীবে ছেলে), একটি অতি অনুজ্জল তাবা, 3162 উরসী মাইনরিস (হু কুং, সাম্রাজ্ঞী বা সন্ধ্যাটের উপপর্বী) নামে আর একটি অনুজ্জল তাবা এবং সর্বশেষে 4339 ক্যামেলোপ্যাডি (থিয়েন শু, খ-মেরু, বা নিউ হুসিং, গি'টতারা) নামে আর একটি অনুজ্জল তারা। চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞানে এই সর্বশেষ তারার তিনদিকে চারটি ছোট তারাব একটি বেটনী দেখা যায়। এই বেটনীকে স্ফু ফু (চাব স্তম্ভ) বলা হয়। এতে মনে হয় যে, হ্যান বাজবংশের রাজত্বকালে এই তারাটি ঋষতাবা ছিল। লঘু সপ্তর্ষি বা ছোট ভালুক-

মণ্ডলের অজ্ঞাত ভাবা ৭-উবসী মাইনরিস (থিয়েন হুয়ান তা তি, বর্তমান ঞ্বেতারা) ভাবাটির চাবদিকে একটি বেটনী সৃষ্টি করে। এই বেটনীকে কু ছেন (বক্র আবেটনী) বলা হয়।

উপরে যে সমস্ত ভাবার উল্লেখ করা হয়েছে, তাদের কোনটিই মেকপথের উপরে অবস্থিত নয়। মেকপথ প্রকৃত অবস্থান সম্বন্ধে সর্বপ্রথম উল্লেখ পাওয়া যায়, 'চু পাই জুয়ান চিং' নামক গ্রন্থে। এই বইয়ের এক জায়গায় মেকপথ চারটি অভিমানে (সুস্থ ইউ) কথা বলা হয়েছে। উক্ত মেকপথের মহান ভাবাটিকে সুস্থয়ান চি বহু ভাবা পর্যবেক্ষণ করা হতো এবং চারদিকে এর অপসরণের মান নির্ণয় করা হতো বলেও উল্লেখ আছে। সমস্ত গতির সঙ্গে সঙ্গে হ্যান বংশের সময়ের ঞ্বেতাবার অবস্থান মেক থেকে আরো দূরে সবে যেতে থাকে। পঞ্চম শতাব্দীতে ৭২ কেং চিং দেখতে পান যে, তদানীন্তন ঞ্বেতারা প্রকৃত মেক থেকে প্রায় ১ ডিগ্রী দূরে অবস্থিত। ষাটশ শতাব্দীতে দেখা যায় যে, প্রকৃত মেক থেকে ঞ্বেতাবার দূরত্ব হয়েছে ৪২ ডিগ্রী। এই সময়ের বিখ্যাত জ্যোতির্বিদ চু হুসি বিশেষভাবে অবগত ছিলেন যে, প্রকৃত মেকতে মোটেই কোন ভাবা নাই।

প্রকৃত মেক নির্ণয়ে একাদশ শতাব্দীতে শেন কুয়া বলেছেন, "হ্যান রাজবংশের পূর্বে ঞ্বেতাবাকে আকাশের মধ্যস্থলে অবস্থিত বলে মনে করা হতো, এবং সেজন্য একে চিহ্ন হুসিং (শীর্ষতারা) বলা হতো। দর্শন-নলের সাহায্যে ৭২ কেং চি লক্ষ্য করেন যে, আকাশের যে বিন্দু কোন গতি নাই, শীর্ষতারা থেকে সেই বিন্দু প্রায় এক ডিগ্রী দূরে অবস্থিত। হুসি-নিং এর রাজত্বকালে (১০৬৮-১০৭৭ খ্রিস্টাব্দ) সম্রাট আমায় উপর পঞ্জিকা ব্যুরোর দায়িত্ব অর্পণ করেন। আমি নলের সাহায্যে প্রকৃত মেক নির্ণয়ের চেষ্টা করি। প্রথম ব্যক্তিই আমি লক্ষ্য করি যে, যে ভাবা নলের ভিতর দিয়ে দেখা যায়, কিছুক্ষণের ভিতরেই সেটি দৃষ্ট হইবে চলে যায়। আমি বুঝতে পারি যে, নলটি অত্যন্ত ছোট, সেজন্যই এরূপ হয়। ক্রমশঃ আমি নলের ব্যাস

বৃদ্ধি করতে থাকি। তিনমাস চেষ্টার পর, আমি এরূপ ব্যাসেব নল তৈরী করতে সক্ষম হই যে, তাবাটি নলের ভিতবেই ঘূবতে থাকে, কোন সময়েই নলের বাইবে যায় না। এইভাবে আমি বুঝতে পারি যে, প্রকৃত মেরু থেকে ঋষতার প্রায় ৩ ডিগ্রী দূরে অবস্থিত। দৃশ্যক্ষেত্রের ছবি এঁকে, তা'তে বিভিন্ন সময়ে তারার অবস্থান দেখান হতো। সন্ধ্যার সময়, মধ্যরাত্রিতে এবং শেষরাত্রিতে এই ছবিতে ঋষতার অবস্থান বসিয়ে নানাভাবে আলোচনা করা হতো। এইকণ



বেখাচিত্র ৮৭ : একটি তাবাচিত্রের একাংশ। বামে সপ্তর্ষিমণ্ডল ও লোহিত প্রাসাদ ; ডাইনে ধনু ও মকর রাশির অংশ

২০০টি ছবি আঁকবার পর আমরা বুঝতে পারি যে, ঋষতারা প্রকৃতপক্ষে একটি মেরুপবিক্রমণকারী তারা শাখ। সন্ধ্যাটের নিকট এ বিষয়ে আমি বিশদ বিবরণী পেশ করি।”

তার্না-তালিকা ও তার্নার স্থানাঙ্ক

খ্রীষ্টপূর্ব চতুর্থ শতাব্দীর শিহু, শেন, কান তে, উও হুসিয়েন প্রভৃতি জ্যোতিষবিদগণের কার্যাবলী সম্বন্ধে পুঙ্খানুপুঙ্খ বলা হইবে। খ্রীষ্টীয় ষষ্ঠ শতাব্দীতে লিবার রাজবংশের সময়ও এঁদের উল্লেখ পাওয়া যায়। কিন্তু তার্নাপবে আব এঁদের সম্বন্ধে কোথাও কোন উল্লেখ পাওয়া যায় না। খ্রীষ্টীয় চতুর্থ শতাব্দীর প্রারম্ভে জ্যোতিষবিদ হেন চো এঁদের বইসমূহ থেকে তাবাব তালিকা নিয়ে একটি তালিকা প্রণয়ন করেন। ৪২৪ থেকে ৪৫৩ খ্রীষ্টাব্দের মধ্যে ছিয়েন লো চি নামে একজন জ্যোতিষবিদ একটি উন্নত ধ্বনাব খ-গোলক তৈরী করেন। এতে উপবোক্ত তিন জ্যোতিষবিদ কর্তৃক নির্ণীত তাবাসমূহকে তিনটি পৃথক পৃথক রং-এ চিহ্নিত করা হয়। শিহু শেন নির্ণীত তার্নাসমূহকে লাল রং-এ, কান তে নির্ণীত তার্নাসমূহকে কালো রং-এ এবং উও হুসিয়েন নির্ণীত তার্না-সমূহকে সাদা রং-এ চিহ্নিত করা হয়। জুতান হুসি-তা (৭১৫ খ্রীষ্টাব্দ)-এর সময় যখন “শাই ইউয়ান চান চিং” গ্রন্থখানা সংকলিত হয়, তখনও এই তাবাচিত্র ও খ-গোলকেব উল্লেখ পাওয়া যেত। এই বইখানা এখনও পাওয়া যায়। এব সাহায্যে এবং বিভিন্ন ধ্বনাব যে সমস্ত হুসিং চিং (তার্না-গ্রন্থ) পাওয়া যায়, সেগুলির সাহায্যে খ্রীষ্টপূর্ব চতুর্থ শতাব্দী থেকে পর্যবেক্ষণের বিবরণী পাওয়া যায়। ১২২৪ খ্রীষ্টাব্দে হুয়ু-খাই নামে কোন এক হস্তাঙ্গা পবীক্ষার্থী গল্প থেকে জানা যায় যে, বিভিন্ন রং-এ চিহ্নিত পূর্বপ্রচলিত তাবা-চিত্রাবলী সে সময়েও পাওয়া যেত। ছিয়েন লো চিং-এর ৯৪০ খ্রীষ্টাব্দের একখানা রত্নিন তাবাচিত্র এখনও পাওয়া যায়।

‘সুই শু’ গ্রন্থে এইরূপ বিবরণী পাওয়া যায়। “চাং হেং যে তাবাচিত্র তৈরী করেন (হু), হুয়ান রাজবংশের শেষে গোলমালের মধ্যে সেটি হারিয়ে যায়। ঐ চিত্রে যে সমস্ত তার্না ও তার্নামণ্ডলের বর্ণনা দেওয়া হইবেছিল সেগুলি আর কোথাও বর্ণিত ছিল না। পরে ঐ বাক্যের রাজ-জ্যোতিষবিদ হেন চো তার্না ও তার্নামণ্ডলসমূহের একটি মানচিত্র

তৈরী করেন। প্রভু কান, প্রভু শিহু এবং প্রভু উও হুসিয়েন, এই তিন জ্যোতিষিদের মত অনুযায়ী এই তারা-মানচিত্র তৈরী করা হয়। এতে তিনি জ্যোতিষিক ব্যাখ্যা এবং নানাবিধ আলোচনাও লিপিবদ্ধ করেন। মানচিত্রটিতে ২৫৪টি মণ্ডল, ১২৮০টি তারা, ২৮টি হুসিউ, এবং অতিরিক্ত ১৮২টি তারা, সর্বমোট ২৮০টি মণ্ডল এবং ১৫৬৫টি তারা দেওয়া ছিল। [এখানে হিসাবে ভুল আছে বলে মনে হয়]। তারপরে স্নং বংশের ইওয়ান-চিয়ান রাজত্বকালে রাজ-জ্যোতিষি ছিলেন লো চি একটি দস্তাব



রেখাচিত্র ৮৮ : তারাচিত্রের আর একটি অংশ। ডাইনে হুসিউ

পি-এর অংশ। কালপুক্ষ, বৃগব্যাধ ও শশকমণ্ডল এর

অন্তর্ভুক্ত আছে। বামে হুসিউ লিউ, শুনী, কর্কট ও

হৃদসপের অংশ এর অন্তর্ভুক্ত আছে

খ-গোলক তৈরী করেন। তিনি তিনজন ভিন্ন জ্যোতিষিদের মতবাদেব পার্থক্য দেখানোর উদ্দেশ্যে লাল, কালো এবং সাদা এই তিনটি ভিন্ন বং ব্যবহার করেন। তাঁর খ-গোলকের তারাসমূহ ছেন চো-এল তারা-

তালিকার সাথে অভিন্ন। এবগবে স্নাই রাজবংশের প্রারম্ভে সম্রাট কাও ংসু, ছেন রাজবংশকে পরাজিত করেন এবং জ্যোতির্বিজ্ঞা বিশারদ হু ফেনকে বন্দী করে নিয়ে যান এবং তাঁর সঙ্গে তাঁর ব্যবহৃত যন্ত্রপাতিও নিয়ে যান। হু, ছি, লিয়াং ও ছেন রাজবংশের সময় যে সমস্ত তারা-মানচিত্র পাওয়া গিয়েছিল, এবং ংসু কেং চিহু, সুন সেং-হুয়া এবং অন্যান্যের নিকটে যে সমস্ত তারা-মানচিত্র ছিল, সেগুলির আকার ও নিভুলতা যাচাই করতে তিনি উও চি ংশাই ও অন্যান্য জ্যোতির্বিদগণকে আদেশ করেন। তিন মতবাদ অনুসারে একটি তারা-গোলার্ধ নির্মাণই তাঁর উদ্দেশ্য ছিল।”

প্রাচীন চীনে পরিচিত তাবাসমূহের বর্তমানে যে সন্ধান পাওয়া যায় তাতে ২৮৪টি মণ্ডলে (কুয়ান-সরকারী, অথবা ংসাও-সরকারী আসন) মোট ১৪৬৪টি তাবার নাম পাওয়া যায়। নীচের তালিকাতে বিভিন্ন মতবাদ অনুযায়ী এদের বিবরণ দেওয়া গেল।

মিহু, শোন (লাল)

	আসন	তারাসংখ্যা	আসন	তারাসংখ্যা
অন্তর (হুং)				
(খ-বিষুবের উত্তরে)	৬০	২৭০		
বহিস্র (ওশাই)				
(খ-বিষুবের দক্ষিণে)	৩০	২৫০		
হুসিউ	২৮	২৮২		
মোট লাল তারা			১২২	৮০৯

কান্ তে (কালো)

অন্তর (হুং)	৭৬	২৮১		
বহিস্র (ওশাই)	৪২	২৩০		
মোট কালো তারা			১১৮	৫১১

উও হুসিয়েন (সাদা)

অন্তর, বহিস্র, মোট সাদা তারা			৪৪	১৪৪
			২৮৪	১৪৬৪

প্রাচীন বিবরণীসমূহে বিভিন্ন প্রকার সংখ্যা পাওয়া যায়। ১৩০ খ্রীষ্টাব্দে মা হুসু বলেন, “১১৮টি মণ্ডলে মোট ৭৮৩টি তারা আছে।” সমসাময়িক চ্যাং হেং তাঁর ‘লিং হুসিয়েন’ গ্রন্থে বলেন, “খ-বিশুবের উত্তর ও দক্ষিণে ১২৪টি দল আছে; এরা সব সময়ে উজ্জল। এদের মধ্যে ৩২০টি তারার নামকরণ করা যায়। সর্বমোট ২৫০০টি তারা আছে। নাবিকগণ যে সমস্ত তারা দেখতে পান, সেগুলিকে এম মধ্যে ধরা হয় নাই (এরহু হাই জেন চিহু চ্যান ওয়াই ঞশুন)। মোট ১১,৫২০টি ছোট তারা আছে। এরা সকলেই মানুষের ভাগ্যের উপর প্রভাব বিস্তার করে।”

চ্যাং হেং-এর তালিকাতে কি ছিল, এ থেকে তার কিছু অনুমান করা যেতে পারে। কিন্তু এই তালিকা কাগজে লিপিবদ্ধ ছিল, না গোলকে চিহ্নিত ছিল, এ সম্বন্ধে কিছুই জানা যায় না।

প্রাচীন তারা-তালিকাসমূহে যে সমস্ত আলোচনা আছে, সেগুলির মধ্যে উল্লেখ্য তার আলোচনাই সর্বাপেক্ষা বিশদ। এগুলিতে (১) তারা-মণ্ডলসমূহের নাম, (২) মণ্ডলসমূহের তারা সংখ্যা, (৩) নিকটবর্তী মণ্ডলের সঙ্গে প্রত্যেক মণ্ডলের অবস্থানের সম্বন্ধ এবং (৪) মণ্ডল-নির্দেশক তারার বা প্রধান তারার অবস্থান সম্বন্ধে আলোচনা করা হয়েছে। এ সমস্ত ক্ষেত্রেই ৩৬৬ $\frac{1}{2}$ ডিগ্রীর ভিত্তিতে প্রত্যেকটি অবস্থান ও পাবস্পরিক সম্বন্ধ নির্দেশ করা হয়েছে। নির্দেশক তারা বা প্রধান তারার অবস্থান নির্ণয় করতে (ক) নির্দেশক তারা যে হুসিউতে অবস্থিত, সেই হুসিউ এর আদিবিন্দু থেকে তারারটির কাল-কোণ এবং (খ) উত্তর খ-মের থেকে তারার দূরত্ব, এই দুইটি স্থানাঙ্কের উল্লেখ করা হ’তো। এর প্রথম স্থানাঙ্কটি বিষুবংশের অনুরূপ। উদাহরণস্বরূপ বলা যেতে পারে যে, তুং হুসিয়েন মণ্ডলের সর্বদক্ষিণ তারারটি হুসিন হুসিউ-এর আদিবিন্দু (জু হুসিন-এরহু তু) থেকে ২ ডিগ্রী দূরে অবস্থিত। দ্বিতীয় স্থানাঙ্কটি বিষুবলয়ের পরি-পূরক। এই তারারটির বেলায় বলা যেতে পারে যে, উত্তর খ-বিশুবমের থেকে এর দূরত্ব ১০৩ ডিগ্রী (ছু চি, অথবা পাই ছেন, আই পাই জান তু)।

উষে তা তাঁৰ তাৰা-তালিকাতে এক ডিগ্রীৰ বিভিন্ন অংশেৰে জন্ম
যে সমস্ত শব্দ ব্যৱহাৰ কৰেছেন, তাৰ কয়েকটি উদাহৰণ নীচে
দেওৱা গেল।

তু	ডিগ্রী	
জো	'দূৰ্বল'	১ ডিগ্রী
প্যান	'অৰ্ধ'	২ ডিগ্রী
শাও	'ছোট'	৩ ডিগ্রী
হিয়াং	'সবল'	৪ ডিগ্রী
শাও হিয়াং	'ছোট সবল'	৫ ডিগ্রী
প্যান জো	'অৰ্ধ দূৰ্বল'	৬ ডিগ্রী
প্যান হিয়াং	'অৰ্ধ সবল'	৭ ডিগ্রী
থাই	'বড়'	৮ ডিগ্রী
শাও জো	'ছোট দূৰ্বল'	৯ ডিগ্রী

উষে তা বিভিন্ন বুগে তাৰাসমূহেৰে উত্তৰ-ব-বিষুব মেকৰ দূৰত্ব থেকে
ঐ সমস্ত বুগেৰ আনুমানিক সময় নিৰ্ণয়েৰ চেষ্টা কৰেন। নীচেন
তালিকাতে তাঁৰ নিৰ্ণীত সময় দেওৱা গেল। এই তালিকা আলোচনা
কৰলে দেখা বাৰ বে, যে সমস্ত পৰিমাণ এখনও নানা জাৰণাৰ পাওৱা
বায়, তাদেৰ অনেকগুলিই শিহু শেন এবং কান্ তে'ৰ সময়ৰে। অল্পগুলি
পৰৱৰ্তী বুগে সংশোধন কৰে সেওৱা হয়েছে।

তাৰা-তালিকা গঠনেৰে সম্ভাৱ্য সময়

(উষে তা'ৰ মতে)

২৮টি হুজিউ

৬টি (চিও, হুসিন, ফ্যাং, চিং এবং চ্যাং ;

সম্ভৱতঃ তু ও)

১৭টি

২টিৰ উত্তৰ মেক-দূৰত্ব জানা বাৰ না (খ্যাং, শেন)

৩টি (তি, লিউ, হুসিং)

খ্রীষ্টপূৰ্ব ৩৫০ অব্দ

২০০ খ্রীষ্টাব্দ

অনিদিষ্ট

উত্তর গোলার্ধের ৬২টি তারা

২৭টি

খ্রিস্টপূর্ব ৩৫০ অব্দ

১৩টি

১৮০ খ্রিস্টাব্দ

৬টি, উত্তর মেরুদ্বয় জানা যায় না।

অবশিষ্ট

অনিদিষ্ট

দক্ষিণ গোলার্ধের ৩০টি তারা

১০টি

খ্রিস্টপূর্ব ৩৫০ অব্দ

১৬টি

২০০ খ্রিস্টাব্দ

৪টি

অনিদিষ্ট

বর্তমানে পাশ্চাত্যের বিজ্ঞান-ইতিহাসে বলা হয়ে থাকে যে, টাইকো ব্রাহের সময় পর্যন্ত টলেমীর ‘আলমাজেস্ট’ই তারার অবস্থান নির্ণয়ের একমাত্র উৎস ছিল। ঐতিহাসিকগণ এ কথা বলেন না যে, পাশ্চাত্যে ‘আলমাজেস্ট’ই ছিল একমাত্র উৎস; তাঁরা দাবী করেন, সারা পৃথিবীতে ছিল এই একমাত্র উৎস। অবশ্য তাঁরা উলুগবেগের তাবা-তালিকার উল্লেখ না ক’বে পারতেন না। কিন্তু এখন দেখা যায় যে তাঁদের এই মতবাদ সম্পূর্ণ ভুল ছিল; আর এই ভুলের একমাত্র কারণ, পূর্ব-এশিয়া সম্বন্ধে তাঁদের অবজ্ঞা ও অজ্ঞতা। চীনা তারা-তালিকার সঙ্গে হিপারকাস ও টলেমীর তালিকা তুলনা করলে দেখা যায় যে, চীনা তালিকার অনেক পরে হিপারকাসের তালিকা (খ্রিস্টপূর্ব ১৫০ অব্দ) প্রণয়ন করা হয় এবং হিপারকাসের তালিকার তারাসংখ্যা চীনা তালিকার তারাসংখ্যার এক-তৃতীয়াংশ কম। ‘আলমাজেস্ট’র তারাসংখ্যা ১০২৮ আর চীনা তারাসংখ্যা ১৪৬৪।

আর একটি বিষয় বিশেষভাবে লক্ষণীয়। আধুনিক জ্যোতির্বিজ্ঞানে তারাসমূহের যে স্থানাক পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়, তা গ্রীক বা পাশ্চাত্য পদ্ধতি নয় বরং সংযোজিত আকারের চীনা পদ্ধতি। পাশ্চাত্যে প্রথমে সূর্যপথেব উপরে ভিত্তি করেই স্থানাক নির্দেশ করা হ’তো। কিন্তু পরে, টাইকো ব্রাহের সময় সূর্যপথ-ভিত্তিক পদ্ধতি পবিত্যাগ ক’রে ঋ-বিষুব

ভিত্তিক পদ্ধতি গ্রহণ করা হয়। অবশ্য চীনা পদ্ধতিতে যে স্থানাক ব্যবহার করা হতো, তাতে বর্তমানের মত বিশ্ববনকে মূলবিন্দু মনে করা হতো না; প্রত্যেকটি হুসিউ-এর আদিবিন্দু থেকে এই স্থানাক পরিমাপ করা হতো।

তারার ও তারামণ্ডলসমূহ

আমরা পূর্বে দেখেছি যে, গ্রীক ও ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞান তারামণ্ডলসমূহ প্রায় এক; অতি অল্প জায়গাতেই পার্থক্য দেখা যায়। ভারতীয় ও গ্রীক তারামণ্ডলসমূহ প্রায় একই তারাসমূহ দ্বারা গঠিত এবং তাদের আকার ও গঠন-প্রণালীও প্রায় একরূপ। কিন্তু চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞান সঙ্গে এসেই কোন সন্দেহ নাই বললেই চলে। ভারতীয় বা গ্রীক তারামণ্ডলের তারাসমূহ নিয়ে চীনা তারামণ্ডল তো গঠিত হয়ই নাই, এমনকি কোথাও একপ্রকার আকারও দেখা যায় না। পাশ্চাত্য জ্যোতির্বিজ্ঞানে যেখানে একটি মণ্ডলের করা করা হয়েছে, চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞানে সেখানে একাধিক মণ্ডল দেখা যায়। দৃষ্টান্তস্বরূপ হাইড্রা বা হৃদস্পর্গ মণ্ডলের উল্লেখ করা যেতে পারে। পাশ্চাত্য জ্যোতির্বিজ্ঞানে আকাশের একটি বিরাট অংশের তারাসমষ্টিকে নিয়ে এই মণ্ডলটন করা করা হয়েছে। ভারতীয় জ্যোতির্বিজ্ঞানেও এখানে একটমাত্র মণ্ডলের করা করা হয়েছে; হৃদস্পর্গ নামটিরও হাইড্রার সঙ্গে অন্তর্ভুক্ত মিল আছে। কিন্তু চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞানে হাইড্রার তারাসমূহ এবং আশেপাশের অন্যান্য তারা নিয়ে চ্যাং, হুসিং ও লিউ এই তিনটি হুসিউ এবং আটটি মণ্ডল গঠন করা হয়েছে। এই আটটি মণ্ডলের কোনটির গঠন-প্রক্রিয়ার সঙ্গে হাইড্রার কোন অংশের গঠন-প্রক্রিয়ার কোন মিল নাই। যে সমস্ত তারা যেভাবে যোগ করে হাইড্রা গঠন করা হয়েছে, চীনে সে সমস্ত তারা বিবেচনা না করে অন্য কতকগুলি তারা অন্যভাবে যোগ করা হয়েছে। অতএব এ সম্বন্ধে কোন সন্দেহ নাই যে, গ্রীক ও ভারতীয় মণ্ডলসমূহ অভিন্ন। এক দেশ অন্য দেশ থেকে এই নাম ও আকার গ্রহণ করেছে। নক্ষত্র পদ্ধতি ভারতের নিজস্ব, কিন্তু

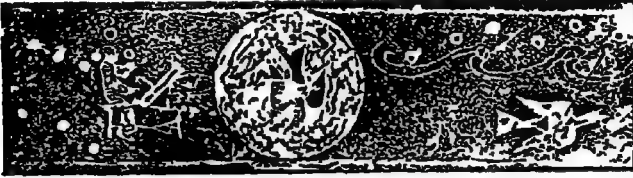
তারামণ্ডলের নাম ও আকার নিঃসন্দেহে গ্রীস থেকে পাওয়া। স্বাধীনভাবে তারামণ্ডলের আকার গঠন করতে গেলে এমন কোন স্বাভাবিক অবস্থা আকাশে দেখা যায় না, যে জন্ত বিশেষ কতকগুলি তারাকে নিয়ে বিশেষ কোন আকারের কল্পনা করা যেতে পারে। অত্যাশ্চর্য্য তারাসমষ্টির সঙ্গে অশ্রু যে কোনভাবে আকার কল্পনা করা সম্ভব। এদিক থেকে দেখতে গেলে সহজেই বোঝা যায় যে, চীনের তারামণ্ডলসমূহ স্বাধীনভাবে গড়ে উঠেছে ; অশ্রু কোন দেশের প্রভাব এর উপরে পড়ে নাই।

তবে চীনা ও পাশ্চাত্য তাবামণ্ডলসমূহের মধ্যে দুই-একটি মিল হয়তো খুঁজে বের করা যেতে পারে। কিন্তু এই মিল আকস্মিক ; এর ভিতরে কোন পূর্বকল্পনা খুঁজে বের করা সম্ভব নব। অতি কষ্টকল্পনা করে চীনা তাবাসমষ্টির সাথে পাশ্চাত্য তিনটি রাশি এবং সাতটি বাণিজ্য-বহির্ভূত মণ্ডলের কিছু সামঞ্জস্য খুঁজে বের করা সম্ভব হয়েছে। রাশি-চক্রের এই তিনটি রাশি হলো মকব (নিউ), সিংহ (হুসুবান ইউরান, জাগনের মেকদণ্ড) এবং বশ্চিক (ফ্যাং, হুসিন এবং ওয়াই)। বাণিজ্যের বহির্ভূত মণ্ডলসমূহ হলো অরিগা (উ ছে, পাঁচ বথ), ব্লুটস (হুসুবান কো, কঠোব কুঠাব), ব্লগব্যাম (থিয়েন লাং, লুজুক), দক্ষিণ কিরীট (পি, কছপ), উত্তর কিরীট (কুহান সো, কুগুলীকৃত চাবুক), কাল-পুরুষ (শেন, মানুবেব আকৃতি) ও সপ্তমি মণ্ডল (পাইতু, উত্তর চামচ)। এই মণ্ডলসমূহের তাবাসমষ্টি আকাশে এমনভাবে সাজানো আছে যে, এই সামান্য মিল অতি স্বাভাবিক কারণেই ঘটেছে। পাশ্চাত্য পণ্ডিতগণ আজকাল স্বীকার করে নিয়েছেন যে, চীনা তাবামণ্ডলসমূহ সম্পূর্ণ স্বাধীনভাবে গড়ে উঠেছে।

তারামানচিত্র

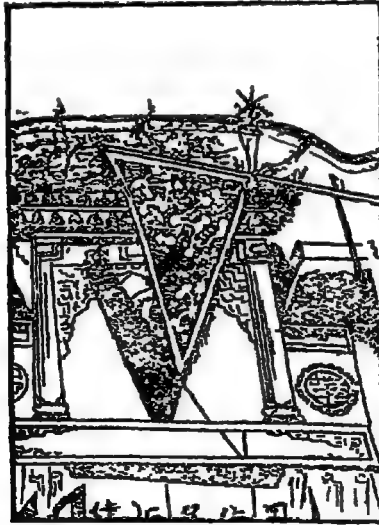
খ্রীষ্টীয় তৃতীয় শতাব্দী থেকে, এমনকি হ্যান রাজবংশের সময় থেকেই যে চীনদেশে তারামানচিত্র আঁকা চলছিল, সে সম্বন্ধে এখন আর কোন সন্দেহ নাই। হ্যান রাজবংশের সময়ের খোদাই ও মিলিফ করা শিল্প থেকে জানা যায় যে, সেই সময় থেকেই বিস্মৃ অথবা ছোট ছোট বস্তু দিয়ে তারা নির্দেশ করা হ'তো এবং রেখা দিয়ে সেগুলিকে যোগ ক'বে

তারামণ্ডল খঁকা হতো। নীচের ছবিতে হ্যানবংশীয় একটি কবরের উপরে খোদাই করা একটি চিত্র দেখা যায়। এখানে তাবাসমষ্টির সাহায্যে একটি



রেখাচিত্র ৮৯ : পাথরে খোদিত হ্যান যুগের একটি তাবাচিত্র। বামে তাঁতী মেঘে (চিহ্ন নু) মণ্ডল। তার মাথার উপরে অভিজিৎ দেখা যায়। মাঝখানে সূর্যের চিত্র, ডিঙিরে কাকের ছবি দেখা যায়।

তাঁত এবং পাশে একজন তাঁতী-মেঘকে (চিহ্ন নু; অভিজিৎ) তাঁত বুনতে দেখা যায়। পর্বতীকালে জ্যোতিষী ব্যাখ্যায় মন্ত্র এইভাবে তারামণ্ডলের



বেখাচিত্র ৯০ : তাওবাদীদের পতাকাতে একটি তাবামণ্ডলের চিত্র

চিত্র খঁকা হতো। তাও মন্দিরের পতাকাতেও এইরূপ ছবি দেখা যায়। উপরের চিত্রে চুংকিং-এর একটি তাও মন্দিরের পতাকার ছবি দেওয়া গেল।

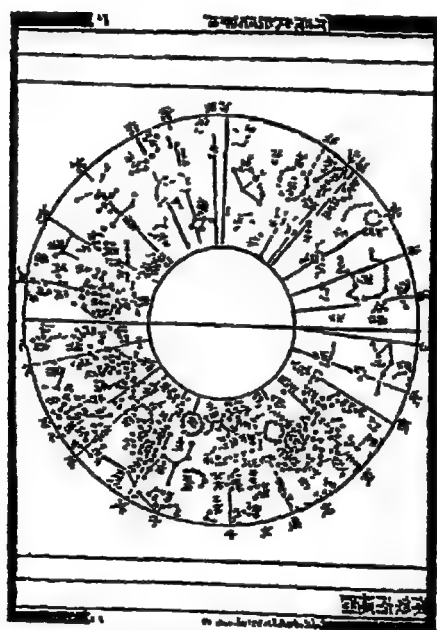
সু সুং প্রণীত 'হুসিন আই হুসিনাং ফা ইয়াও' গ্রন্থে যে তাবা-মানচিত্র দেখা যায়, সেইটাই পৃথিবীর সর্বাপেক্ষা প্রাচীন মুদ্রিত তাবা-মানচিত্র। এই গ্রন্থখানির সংকলন আরম্ভ হয় ১০৮৮ খ্রিস্টাব্দে, এবং শেষ হয় ১০৯৪ খ্রিস্টাব্দে। এখানে পাঁচটি তাবা-মানচিত্র দেওয়া আছে। একটি উত্তর খ-মেরু অঞ্চলের, দুইটি ৫০ ডিগ্রী উত্তর ও ৬০ ডিগ্রী দক্ষিণ নতি অঞ্চলের, আর দুইটি একটি উত্তর খ-গোলার্ধের এবং অষ্টটি দক্ষিণ খ-গোলার্ধের। এই তাবা-মানচিত্র থেকে নীচে দুইটি চিত্র দেওয়া গেল।



বেখাচিত্র ৯১ : 'হুসিন আই হুসিনাং ফা ইয়াও'
গ্রন্থের একটি তাবাচিত্র

চীনের সর্বাপেক্ষা বিখ্যাত তারা-মানচিত্র তৈরী করা হয় ১১৯০ খ্রিস্টাব্দে। নিং হুং নামে একজন সুব্রাহ্মণ্যের শিক্ষাব জ্ঞান ১২৪৭ খ্রিস্টাব্দে এই তাবা-মানচিত্রটিকে খোদাই করা হয়। এই মানচিত্র চিয়াংশুতে সু চো'ব কনফুসিয়ান মন্দিরে রক্ষিত আছে। এর সঙ্গে তাবা-মানচিত্রটির বিভিন্ন বিষয়ের বিশদ বিবরণ দেওয়া আছে। এই বিবরণী ইংরেজী ও ফরাসী ভাষায় অনুবাদ করা হয়। কনফুসিয়ান দর্শন দিয়ে আরম্ভ

ক'বে এতে খ-গোলকের 'লাল' এবং 'হলুদ' রাস্তার বিবরণ দেওয়া হয়েছে। এতে বলা হয়েছে যে, "লাল রাস্তা আকাশের ফদর বেটন ক'রে আছে এবং এই রাস্তার সাহায্যে ২৮টি হ'সিউ-এব ডিগ্রীর পরিমাণ সংশোধন করা হয়।" তারপরে 'সাদা রাস্তা' বা চন্দ্রগণের বর্ণনা দেওয়া হয়েছে। এতে বলা হয়েছে যে, 'সাদা রাস্তা সূর্যপথকে ৬ ডিগ্রী কোণে ছেদ করে'। তারপরে সূর্য ও চন্দ্রগ্রহণের ব্যাখ্যা দেওয়া হয়েছে। এতে বলা হয়েছে



লেখাটির ১২ : এই গ্রহে দক্ষিণ থেকে অক্ষরের একটি তাবাটি

যে, মোট ১৫৬৫টি তাবার নামকরণ করা হয়েছে। গ্রহের সঙ্গে জ্যোতিষের সম্বন্ধ দেখানো হয়েছে এবং আকাশের বিভিন্ন অংশের সাথে চীনের বিভিন্ন জাতির সম্বন্ধ দেখানো হয়েছে এবং বলা হয়েছে যে, এইরূপ সবদিকজ্ঞ জাতিগাণ্ডলি আকাশের বটনা দ্বারা প্রভাবান্বিত হয়। এই গ্রন্থের একটি

অধ্যায়ে সপ্তবিম্বগুলিকে ঋতু-নির্দেশক বলে বর্ণনা দেওয়া হয়েছে। অত্র সমস্ত তারা-মানচিত্রের মত এখানেও হ্‌সিউ-নির্দেশক তারাসমূহের কাল-বৃত্তসমূহকে বিকীর্ণ সরলরেখাৰ মত দেখানো হয়েছে।

কোরিয়ান রাজবংশের প্রতিষ্ঠাতা ই তাই জো-এর আদেশে ১৩৯৪ খ্রীস্টাব্দে আব একটি তারা-মানচিত্র খোদাই করা হয়। এই মানচিত্রটি যদিও পূর্বোল্লিখিত মানচিত্রের পরের যুগের, তবু এর গঠন ও খোদাইভিত্তি স্পষ্ট-এর তাবাচিত্রের গঠনভিত্তি অপেক্ষা প্রাচীন। এখানে ছায়াপথকে বেশী গুরুত্ব দেওয়া হয়েছে এবং তারামণ্ডলিকে ছোট-বড় বিন্দু দিয়ে নির্দেশ করা হয়েছে।

জাপানে রঞ্জের তৈরী ১৩৬ ইঞ্চি ব্যাসের একটি তারা-মানচিত্র পাওয়া গেছে। এখানে উঁচু বিন্দু দিয়ে তারা দেখানো হয়েছে। এই চিত্রটি নৌ-চালনার কাজে ব্যবহার করা হ'তো বলে মনে হয়। এটি খ্রীস্টীয় সপ্তদশ শতাব্দীর পূর্বে তৈরী বলে মনে হয় না।

এ ছাড়া পরবর্তীকালে বেশমের কাপড়ের উপর তারা-মানচিত্র আঁকা হয়েছে, এমন অনেক দেখা গেছে। এই সমস্ত মানচিত্রে দক্ষিণ খ-মের অঞ্চলের তারামণ্ডলসমূহের ছবিও আছে।

পঞ্চম পরিচ্ছেদ

গ্রহণাদি ঘটনাবলীর বিবরণ

প্রাচীন চীনা ভাষায় গ্রহণকে বলা হ'তো শিহু, অর্থ 'খেঁষে ফেলা'। আইয়াং হাঙ-লিপিতে এ শব্দটির উল্লেখ আছে। এই শব্দ এবং তার অর্থ থেকে বোঝা যায় যে, সূর্যগ্রহণ বা চন্দ্রগ্রহণ ঘটলে প্রাচীন চীনে বলা হ'তো যে, কোন অগ্নী বা জ্বালন এই দুইটি জ্যোতিককে খেঁষে ফেলত এবং কোন কারণে হজম করতে না পেরে আবার তাদের উগড়ে দিত। পরবর্তী যুগে এই শিহু শব্দটির এমনভাবে গঠন করা হয় যে, এতে পোকায় খাওয়া বলে বোঝা যেত।

কত প্রাচীনকাল থেকে চীনদেশে সূর্য ও চন্দ্রগ্রহণ পর্যবেক্ষণ করে আসা হয়েছে এবং তার বিবরণ পাওয়া যায়, এ সম্বন্ধে অনেক বাদানুবাদ হচ্ছে গেছে। এই বাদানুবাদ আরম্ভ হয় খ্রীষ্টীয় অষ্টম শতাব্দী থেকে। গ্রহণচক্রের উপর চীনা জ্যোতির্বিদগণের আস্থা এত প্রবল ছিল যে, এক সময়ে আই হুসিং নিজে হুসিমা ও শ্যাং রাজবংশের সময়ে গ্রহণ-গণনা করেন। প্রচলিত প্রথামত 'শু চিং' গ্রন্থে যে গ্রহণের উল্লেখ আছে, সেটি তৃতীয় সহস্রাব্দীতে সংঘটিত একটি সূর্যগ্রহণ বলে মনে হয়। "শব্দভেদ শেষ মাসের প্রথম দিনে সূর্য এবং চন্দ্র ফ্যাং-এ মিলিত হয় নাই (নাই চি ছিউ, ইউয়েহ শুও, ছেন ফু চি ইউ ফ্যাং)।" এতে যে গ্রহণের কথা বলা হয়েছে, বিভিন্ন পণ্ডিতের মতে তার সংঘটনকাল খ্রীষ্টপূর্ব ২১৬৫ অব্দ থেকে খ্রীষ্টপূর্ব ১৯৪৮ অব্দ পর্যন্ত পাওয়া গেছে। কিন্তু এখন মনে হয় যে, এ একটি ব্যপকভাবে কাহিনী মাত্র। সেক্ষেত্রে এ সংঘটন-কাল নির্ণয়ের চেষ্টা পবিত্রাণ করা হয়েছে। এদ্বারা সকলেই একমত হন যে, শিহু

চিং-এ যে সূর্যগ্রহণের উল্লেখ আছে, লিপিবদ্ধ গ্রহণসমূহের সেইটিই সর্ব-প্রাচীন। বিভিন্ন পণ্ডিতের মতে এই গ্রহণের সংঘটনকাল খ্রীস্টপূর্ব ৭০৪ অব্দ। কিছুদিন পূর্বেও এই মত ঠিক বলে মেনে নেওয়া হ'তো। কিন্তু হাড-লিপি আবিষ্কারের পরে দেখা যায় যে, তাতে আরো অনেক প্রাচীনকালের গ্রহণের উল্লেখ আছে। এইরূপে হাড-লিপি গবেষণা করবে তুং হুং-সো-পিন ছয়টি চন্দ্রগ্রহণ এবং একটি সূর্যগ্রহণের সন্ধান পোনেছেন। চন্দ্রগ্রহণ-গুলি খ্রীস্টপূর্ব ১৩৬১, ১৩৪২, ১৩১১ এবং ১৩০৪ অব্দে এবং সূর্যগ্রহণটি ১২১৭ অব্দে সংঘটিত হয়। এই সঙ্গে তিনি সপ্তম একটি চন্দ্রগ্রহণের উল্লেখও করেছেন। 'আই চু শু' গ্রন্থে এই গ্রহণটির বিবরণ দেওয়া আছে। এটি খ্রীস্টপূর্ব ১১৩৭ অব্দে সংঘটিত হয়। পরে আব একটি প্রবন্ধে তিনি আরো তিনটি গ্রহণের বিবরণী উদ্ধার করেছেন; এই তিনটি গ্রহণের একটি চন্দ্রের, একটি সূর্যের। তৃতীয়টি চন্দ্রের বা সূর্যের যে কোন একটির হতে পারে।

একটি বেশ মজার ব্যাপার এখানে উল্লেখ করা যেতে পারে। 'শিহু চিং' গ্রন্থে সূর্যগ্রহণকে ছু (কদাকার, অস্বাভাবিক) বলা হয়েছে, আর চন্দ্রগ্রহণকে হুয়াং (স্বাভাবিক) বলা হয়েছে। এতে মনে হয়, চন্দ্র-গ্রহণ অনেকটা সাধারণ ঘটনা ছিল, আর কচিং কখনো সূর্যগ্রহণ সংঘটিত হতে দেখা যেত।

গ্রহণতত্ত্ব

গ্রহণের প্রকৃত কারণ সম্বন্ধে প্রাচীন চীনের জ্যোতিষবিদগণের বিশেষ কোন জ্ঞান ছিল বলে মনে হয় না। কিন্তু গ্রহণ পর্যবেক্ষণ ও লিপি-বন্ধকরণের কাজ চীনদেশে গ্রীকযুগের আগে থেকেই, এমনকি বেবিলনিয় যুগের সময় থেকেই হয়ে এসেছে বলে প্রমাণ পাওয়া যায়।

খ্রীস্টপূর্ব চতুর্থ শতাব্দীতে জ্যোতিষবিদ শিহু শেন বৃকতে পাবেন যে, গ্রহণের সঙ্গে চন্দ্রের বিশেষ সম্বন্ধ আছে। কেননা গ্রহণ সম্বন্ধে ভবিষ্যদ্বাণী করার জন্য তিনি সূর্য ও চন্দ্রের আপেক্ষিক অবস্থানের উপর

ভিত্তি কববার নির্দেশ দেন। অঙ্ককার ব্যাক্তিতে (হই) চান্দ্রমাসেব প্রথমে বা শেষে সূর্য ও চন্দ্রের সংযোগকালে (চিও) গ্রহণ সংঘটিত হতে পারে বলে তিনি বিশ্বাস করতেন। চন্দ্রবিষয় সূর্য ও পৃথিবীর মাঝখানে এসে সূর্যকে অদৃশ্য করে দেয়—এই তত্ত্ব শিহু শেন জানতেন বলে মনে হয় না। বরং তাঁর মতে, চন্দ্রের ইরিন প্রভাব সূর্যের ইবাং প্রভাবেই প্রতিহত করে বলেই সূর্যগ্রহণ সংঘটিত হয়। এইজন্য বানু তে বলতেন, সূর্যের কেন্দ্র হতে গ্রহণ আবদ্ধ হয় এবং পরে বাইবেব দিকে ছড়িয়ে পড়ে। চু এবং হ্যান রাজবংশের সময়ের জ্যোতির্বিদগণ সূর্যের ঘোমটার (পো) কথা বলতেন।

সুজুমা ছিলেনেব সময় মনে করা হতো যে, পাঁচটি গ্রহ ছাড়াও জ্যোষ্ঠা এবং স্বাতী-তারার যে কোন একটির প্রভাবে চন্দ্রগ্রহণ হতে পারে। তিনি জানতেন যে, চন্দ্রগ্রহণের নির্দিষ্ট সময় আছে; কিন্তু সূর্যগ্রহণ সম্বন্ধে সেকণ নির্দিষ্ট সময়ের কথা বলতে তিনি সাহস করেন নাই।

ওয়াং চুং-এর লেখা থেকে জানা যায় যে, খ্রিস্টীয় প্রথম শতাব্দীতেও প্রভাব বিস্তার তত্ত্ব ভালভাবে প্রচলিত ছিল। আবাব তাঁর লেখা থেকে একথাও জানা যায় যে, সে সময়ের অনেক আগে থেকেই গ্রহণের প্রকৃত তত্ত্ব জানা ছিল। কিন্তু তিনি নিজেকে এই তত্ত্বের বিবোধী ছিলেন। সূর্য ও চন্দ্র এই দুইটি জ্যোতিষ্কেব ‘ছি’-এব সঙ্কোচন হওয়াব বা অস্পষ্ট হওয়ার ফলেই যে গ্রহণ সংঘটিত হয়, একথা তিনি বিশ্বাস করতেন। এ সম্বন্ধে তিনি বলেন,

“পণ্ডিতগণেব মতে চন্দ্রের জন্মই সূর্যগ্রহণ সংঘটিত হয়। দেখা গেছে যে, অমাবস্ত্যাব সময়ে মাসেব শেষদিনে (হই) এবং মাসেব প্রথম দিনে (শুও) চন্দ্র ও সূর্য বখন সংযোগস্থলে থাকে, তখন সূর্যগ্রহণ ঘটে, অর্থাৎ চন্দ্র সূর্যকে ঢেকে ফেলে। বসন্ত ও হেমন্তকালে অনেক গ্রহণ হয়ে থাকে; এবং ‘ছুন ছিউ’ গ্রন্থে বলা হয়েছে যে, অমুক অমুক মাসের অমাবস্ত্যায় সূর্যগ্রহণ ঘটেছিল, কিন্তু এব কোথাও এমন কথা বলা হয় নাই যে, চন্দ্রই এই সমস্ত গ্রহণ ঘটবেছিল। প্রাচীনকালের জ্যোতির্বিদগণ যদি

জানতেন যে, চন্দ্রের জন্মই গ্রহণ সংঘটিত হয়, তা হ'লে সে কথা তাঁরা বলেন নাই কেন ?

এক্ষণে এই অস্বাভাবিক অবস্থার ইশার দুর্বল হয়ে পড়ে এবং ইনি সবল হয়ে ওঠে, কিন্তু এমন ঘটতে দেখা যায় না যে, সবল দুর্বলকে পবিত্র করবে। প্রকৃত ঘটনা এই যে, মাসের শেষে চন্দ্রের আলো অত্যন্ত দুর্বল হয়ে পড়ে এবং মাসের প্রথমে চন্দ্রের আলো থাকে না বললেই চলে। তা হলে সে কি করে সূর্যকে পবিত্র করতে পারে ? কেউ যদি এ কথা বলতে চায় যে, চন্দ্র সূর্যকে গ্রাস করে বলেই সূর্যগ্রহণ হয়, তা হলে চন্দ্রগ্রহণের সময়ে চন্দ্রকে কে গ্রাস করে ? কিছুই তাকে গ্রাস করে না ; সে আপনা থেকেই আন্তে আন্তে অস্পষ্ট হয়ে যায়। সূর্যগ্রহণের বেলাতেও একই তত্ত্ব প্রয়োগ করে বলা যেতে পারে যে, সূর্যও আপনা আপনি অদৃশ্য হয়ে যায়।

মোটামুটিভাবে বলতে গেলে প্রতি ৪১ বা ৪২ মাসে একটি করে সূর্যগ্রহণ হয় এবং প্রতি ১৮০ দিনে একটি করে চন্দ্রগ্রহণ হয়। পণ্ডিতেরা যে বলে থাকেন, গ্রহণের একটা নির্দিষ্ট সময় আছে, তার কারণ এই নয় যে, চন্দ্রের আবর্তনকালে কতকগুলি অস্বাভাবিক ঘটনা ঘটে ; বরং তার কারণ এই যে, ঐ সময়ে সূর্যের 'ছি'-এর অবস্থার পরিবর্তন হয়। মাসের প্রথমে ও শেষে সূর্যের 'ছি'-এর পরিবর্তনের সময়ের সঙ্গে চন্দ্রের কোন সংঘাত আছে, এমন বলার কি কারণ থাকতে পারে ? স্বাভাবিকভাবে সূর্য পূর্ণ অবস্থায় থাকবে ; তার যদি কোন স্ফোচন (ঝুলাই) হয়, তবে সেটা একটা অস্বাভাবিক ঘটনা। আব এই ব্যাপারকে পণ্ডিতেরা বলে থাকেন যে, সূর্যকে কেউ গ্রাস করেছে। কিন্তু ভূমি-বস ও ভূমিকম্পের সময় কে তাদের গ্রাস করে ?

অন্য অনেক পণ্ডিতেরা বলে থাকেন যে, সূর্যগ্রহণের সময় চন্দ্র সূর্যকে ঢেকে ফেলে (ইউয়েহ ইয়েন চিহ)। সূর্য অনেক দূরে থাকে আব চন্দ্র নিকটে থাকে ; সেজন্য চন্দ্র, সূর্যের আকৃতিক দৃশ্যকে বাধা দেয় (চ্যাং)। কিন্তু চন্দ্র যদি অনেক দূরে হ'তো, আব সূর্য নিকটে হতো, তা হলে চন্দ্র সূর্যকে

চন্দ্রে ফেলতে পাবতো না। কিন্তু প্রকৃত ঘটনা এর ঠিক বিপরীত। সেজন্মই সূর্য বাধাপ্রাপ্ত হয়। চন্দ্র, সূর্যের আলোকে আচ্ছাদিত করে ফেলে, ফলে সূর্যগ্রহণ সংঘটিত হয়। যেমন মেঘলা দিনে সূর্য বা চন্দ্র কিছুই দেখা যায় না। যখন তা'রা পরস্পরকে স্পর্শ করে, তখন একে-অন্যকে গ্রাস করে; আর যখন তা'রা সমকেন্দ্রিক হয়, তখন একে-অন্যের মুখোমুখি দাঁড়ায় এবং সূর্য প্রায় নিভে যায়। অমাবস্যা'র সময় সূর্য ও চন্দ্র যে সংযোগে অবস্থান করে, এ একটি স্বাভাবিক ঘটনা।

কিন্তু সূর্যগ্রহণের সময় সূর্যের আলো চন্দ্র বাবা আচ্ছাদিত হয়, এ ঠিক নয়। কিভাবে এর প্রমাণ করা যেতে পারে? সূর্য এবং চন্দ্র যখন সংযোগে অবস্থান করে এবং সূর্যের আলো যখন চন্দ্র বাবা আচ্ছাদিত হয়, তখন তাদের দুইটি প্রান্তদেশ (ইমাই) প্রথমে স্পর্শ করবে এবং পরে যখন আলো আবার দেখা যাবে, তখন নিশ্চয়ই তাদের পরস্পরের স্থান পরিবর্তন হবে। মনে কব, সূর্য পূবদিকে আছে আর চন্দ্র আছে পশ্চিম দিকে। চন্দ্র ক্রতগতিতে পূবদিকে যেসে সূর্যের সঙ্গে মিলিত হয় এবং তা'র একপ্রান্ত আচ্ছাদিত করে ফেলে। তারপরে আরো পূবদিকে যেতে যেতে চন্দ্র সূর্যকে অতিক্রম করে যায়। সূর্যের যে পশ্চিম অংশ প্রথমে আচ্ছাদিত হয়েছিল, সেই অংশ তখন আলোকিত হয় এবং পূবের যে অংশ আগে আচ্ছাদিত ছিল না, এখন সেই অংশ আচ্ছাদিত হয়ে পড়ে। কিন্তু প্রকৃতগত্রে সূর্যগ্রহণের সময় আমরা দেখতে পাই যে, পশ্চিম প্রান্ত প্রথমে অন্ধকার হয়ে যায়; কিন্তু পরে পশ্চিম প্রান্ত যখন আলোকিত হয়, পূর্বপ্রান্তও তখন আলোকিত হয়। চন্দ্র, সূর্যের পূব ও পশ্চিম উভয় দিকেরই ভিতরের অংশ আচ্ছাদিত করে। একে 'প্রকৃত বাধা' (হো হুসি) এবং 'পরস্পর অস্পষ্টকরণ' (হুসিয়ান ইয়েন চাং) বলে। এই ঘটনা কিভাবে ব্যাখ্যা করা যায়?

পণ্ডিতেরা আনো বলে থাকেন যে, সূর্য ও চন্দ্রের আকার গোলকাকার। কিন্তু এদের দিকে তাকালে, এদের গোল খুঁড়ির মত দেখা যায়। অনেক

দূরের আলোর 'ছি' যেমন দেখায়, এরা সেকণ নয় ; কেননা আলোর 'ছি' গোলাকার হতে পারে না । আমার মতে, সূর্য ও চন্দ্র গোলকাকার নয় ; অনেক দূরে অবস্থিত বলেই এরা একগুণ দেখায় । কিভাবে এর প্রমাণ দেওয়া যেতে পারে ? সূর্য আশ্বিনের সারাদেশ । পৃথিবীতে আশ্বিন ও পানি কোন সময়েই গোলকাকার ধারণ করে না । তা হলে কেবলমাত্র আকাশেই বা তা'রা গোলকাকার হবে কেন ? সূর্য ও চন্দ্র অল্প পাঁচটি গ্রহের মত ; এগুলি আবার তারার মত । কিন্তু অত্যন্ত তারা প্রকৃতপক্ষে গোলকাকার নয় ; অনেক দূরে থেকে আলো দেব বলে' গোলকাকার দেখায় । কিভাবে আমরা এ বিষয়ে জানতে পারি ? বসন্ত এবং হেমন্ত-কালে সূর্য বাজ্যের রাজধানীর উপর তারা পড়েছিল । সেই তারা পরীক্ষা করলে যেখানে দেখা গেল যে, সেটা পাথর, আর তার আকারও গোলকাকার নয় । এই সমস্ত তারা যখন গোলকাকার নয়, তখন আমরা নিশ্চিতভাবে জানতে পারি যে, সূর্য, চন্দ্র এবং অত্যন্ত গ্রহগণও গোলকাকার নয় ।”

উপরের বিবরণী পাঠে বোঝা যায় যে, ওয়াং জুং-এর সময়ে (খ্রিস্টীয় ৮০ অব্দ) গ্রহণের প্রকৃত তত্ত্ব ব্যাপকভাবে প্রচলিত ছিল । তবে তিনি নিজেকে বিশ্বাস করতেন যে, সূর্য ও চন্দ্রের নিজস্ব পর্যায়ক্রমিক উজ্জলতা আছে । বলগ্রহণ পর্যবেক্ষণ করেই তিনি প্রকৃত তত্ত্বের বিরোধিতা করেন ।

প্রকৃত মতবাদের উল্লেখ পাওয়া যায়, লিউ হুসিয়াং-এর 'উও চিং থুং আই' গ্রন্থে । এই গ্রন্থখানি খ্রিস্টপূর্ব ২০ অব্দে রচিত । এতে বলা হয়েছে যে, “চন্দ্র নিজের চলাব পথে যখন সূর্যকে ঢেকে ফেলে, তখন সূর্যগ্রহণ হয় ।” ওয়াং জুং-এর পরেও এ তত্ত্ব বিশেষভাবে প্রতিষ্ঠিত ছিল । ১২০ খ্রিস্টাব্দে চ্যাং হোং তাঁর 'লিং হুসিয়েন' গ্রন্থে বলেন,

“সূর্য আশ্বিনের মত আর চন্দ্র পানির মত । আশ্বিন আলো দেয়, আর পানিতে সেই আলো প্রতিফলিত হয় । এভাবে সূর্যের আলো থেকেই চন্দ্রের আলোর সৃষ্টি হয় । আর সূর্যের আলো বাধা পাওয়ার

ফলেই চন্দ্রে অন্ধকারের (ফো) স্রষ্ট হয়। চন্দ্রের যে অংশ সূর্যের দিকে থাকে, সেই অংশ সম্পূর্ণরূপে আলোকিত হয়; আর যে অংশ সূর্য-থেকে দূরে থাকে, সে অংশ অন্ধকার থাকে। গ্রহ এবং চন্দ্রের স্বভাব পানির মত; এরা আলো প্রতিফলিত করে। সূর্য থেকে যে আলো বিচ্ছুরিত হয়, পৃথিবীর বাধার (গি) জন্ত সে আলো সব সময় চন্দ্রে পৌঁছিতে পারে না (তাং জিহু চিহু জুং কুবাং); একেই আনু কুসু চন্দ্রগ্রহণ বলে। কোন গ্রহের জন্ত এই অবস্থা হলে তাকে আচ্ছাদন (হুসিং ওয়াই) বলে। চন্দ্র যখন কুও (সূর্যের পথে)-তে পড়ে যায়, তখন শিহু (সূর্যগ্রহণ) হয়।”

খ্রিস্টীয় একাদশ শতাব্দীতে সূর্য রাজবংশের জ্যোতির্বিদগণের মতামত বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। ঐ সময়ের জ্যোতির্বিদ শেন্ কুয়া (১০৮৬ খ্রিস্টাব্দে) বলেন,

“আমি যখন ‘চাও ওয়েন’ গ্রন্থখানা সমালোচনা করেছিলাম, তখন সেখানে আমি মানমণ্ডিবে ব্যবহৃত বহুগাতি সম্বন্ধে বিশদভাবে আলোচনা করেছি। পবিত্রালক সাহেব আমাকে সূর্য ও চন্দ্রের আকার সম্বন্ধে জিজ্ঞাসা করলেন। বললেন, ‘সেগুলো কি বলের মত, না পাখার মত? যদি তা’রা বলের মত হয়, তা হলে তা’রা মিলিত হলে পরস্পরকে বাধা দেবে।’ আমি তাঁকে বললাম, ‘আকাশের এই সমস্ত বস্তু নিশ্চয়ই বলের মত’। ‘এটা আমবা কিভাবে জানতে পারি?’ ‘চন্দ্রের কলার হাস-বুড়িতেই (ইসিং খুয়াই) এ ব্যাপার জানা যায়।’ তাঁদের নিজের কোন আলো নাই; এ একটি স্বপার বলের মত। তাঁদের আলো প্রকৃতপক্ষে সূর্যের প্রতিফলিত আলো। চন্দ্রকে যখন প্রথম উজ্জল দেখা যায়, সূর্যের আলো তখন তার একপাশ দিবে পড়ে। সেজন্ত সেইপাশ মাত্র আলোকিত হয় এবং আমরা অর্ধচন্দ্রে দেখতে পাই। সূর্য যতই দূরে যেতে থাকে, তার আলো চন্দ্রের উপরে ততই সোজা হয়ে পড়তে থাকে এবং অবশেষে আমরা চন্দ্রকে বুলেটের মত গোল দেখতে পাই। কোন গোলকের অর্ধেক সাদা পাউডার দিলে ঢেকে দিলে, একপাশ

থেকে দেখলে পাউডারে ঢাকা অংশটিকে অর্ধচন্দ্রের মত দেখায়। আর সামনে থেকে দেখলে পূর্ণিমার চাঁদের মত দেখায়।

সূর্য এবং চন্দ্র ‘ছি’ দ্বারা গঠিত : তাদের আকাব আছে, কিন্তু কোন কঠিন বস্তু নাই। সেজন্য কোনপ্রকার বাধা না পেয়েই তা’রা পরস্পর মিলিত হ’তে পারে।

এবপরে তিনি আবো দ্বিজ্ঞাসা করেন, “চন্দ্র ও সূর্য প্রতিদিন একবার সংযোগ অবস্থান (হো) ও একবার প্রতিযোগ অবস্থান (ভুই) থাকে। তা হলে কোন কোন সময়ে গ্রহণ হয় আবার কোন সময়ে গ্রহণ হয় না কেন?” উত্তরে আমি বললাম, ‘সূর্যপথ ও চন্দ্রপথ দুইটি বলয়ের মত। একটি আব একটর উপর অবস্থিত (হুসিয়েং তিয়েহ) ; কিন্তু তাদের ভিতরে পার্থক্য (তীর্যকতা) অভ্যন্ত সামান্য। এই তীর্যকতা যদি না থাকতো, তা হ’লে যখনই এই দুইটি ঋ-বস্তু সংযোগে অবস্থান করে তখনই সূর্যগ্রহণ হতো এবং যখনই প্রতিযোগে অবস্থান করে, তখনই চন্দ্রগ্রহণ হ’তো। কিন্তু এদের অবস্থান সমান ডিগ্রী দূরত্বে হলেও, দুইটি পথ সব সময় নিকটবর্তী হয় না; সেজন্য ঋ-বস্তু দুইটির একে-অপরকে কোনপ্রকার বাধা দিতে পারে না। সংযোগের সময় যখন তা’রা নিকটবর্তী হয়, অর্থাৎ সূর্যপথ ও চন্দ্রপথ যেখানে ছেদ করে, সংযোগের সময় জ্যোতিক দুইটি সেখানে থাকলে, সূর্য ও চন্দ্র পরস্পরকে আক্রমণ করে এবং একে অঙ্কে আবৃত করে। পাতবিশ্বুতে (চিয়াও হু) সংযোগ হলে পূর্ণগ্রহণ হয়। সংযোগ যদি কেন্দ্রীয় ও প্রতিসম না হয় তা হ’লে আংশিক গ্রহণ হয়।

আমি আরো বললাম যে, সূর্যগ্রহণের সময় চন্দ্রপথ যদি বাইরের দিক হ’তে সূর্যপথে প্রবেশ করে এবং ভিতর দিক থেকে সূর্যপথকে অতিক্রম করে তা হ’লে প্রথম স্পর্শ দক্ষিণ-পশ্চিম দিকে হবে এবং শেষ স্পর্শ হবে উত্তর-পূর্ব দিকে। আব চন্দ্রপথ যদি ভিতর দিক হতে প্রবেশ করে এবং বাইরের দিক থেকে অতিক্রম করে, তা হলে ঠিক বিপরীত অবস্থা ঘটবে। সূর্য যদি পাতবিশ্বুর পূর্বদিকে থাকে তা হলে

ভিতর দিক থেকে সূর্যগ্রহণ আরম্ভ হবে ; আর যদি পশ্চিম দিকে থাকে, তা হলে বাহির দিক থেকে গ্রহণ আরম্ভ হবে। পূর্ণগ্রহণ পশ্চিম দিকে আরম্ভ হলে পূবদিকে শেষ হবে।

পাতবিশ্ব প্রতি মাসে এক ডিগ্রীর বেশী পশ্চাদগমন করে ; এবং ৩৪৯ দিনে একটি আবর্তন (চি) পূর্ণ করে।”

সুং রাজস্বয় শ্রেমদিকে (১১৮০ খ্রীষ্টাব্দ) ‘শিহু চিৎ’ গ্রন্থের একটি গানের আলোচনা কব্ধে যেহে দার্শনিক হু হুসি গ্রহণের নিয়মিত বিবরণ দিবেছেন।

“চান্দ্রমাসের শেষে, পূর্ব বা পশ্চিম (বিষুবংশ) দিকে একই ডিগ্রীতে এবং উত্তর বা দক্ষিণ (নতি) দিকে একই বেখায় সংযোগ ঘটলে সূর্যগ্রহণ সংঘটিত হয়। চন্দ্র তখন সূর্যকে ঢেকে ফেলে (ইমেন), সেইজন্য সূর্য-গ্রহণ হয়। একইভাবে পূর্ণিমাণ সময় চন্দ্র যখন সূর্যের সঙ্গে একই ডিগ্রীতে এবং একই রেখার প্রতিযোগ অবস্থায় (তুই) থাকে, চন্দ্র তখন সূর্য থেকে রক্ষিত হয় (খাং) এবং চন্দ্রগ্রহণ ঘটে।”

তাও দার্শনিক ছিউ ছ্যাং-ছুন যখন গিকিং থেকে সমরকন্দে চেঙ্গিজ খান দরবারে যাচ্ছিলেন, তখন পথিমধ্যে মলবল সমেত তিনি পূর্ণচন্দ্রগ্রহণ দেখতে পান। উত্তর মঙ্গোলিয়ার কেরুলেন নদীর তীরে ১২২১ খ্রীষ্টাব্দের ২৩শে মে এই পূর্ণ সূর্যগ্রহণ তাঁরা দেখতে পান। ১২২২ খ্রীষ্টাব্দে সমরকন্দে পৌঁছার পূর্ব সমরকন্দের জ্যোতির্বিদগণের সঙ্গে ছিউ ছ্যাং ছুনের এ সম্বন্ধে আলোচনা হয়। পথের মধ্যে বিভিন্ন জায়গায় সূর্যগ্রহণের সময় এবং পরিমাণ সম্বন্ধে যে তত্ত্ব তাঁরা সংগ্রহ করেছিলেন, সেই অভিজ্ঞানের সেক্রেটারী লি চিহু-ছ্যাং সেই সমস্ত তথ্য লিপিবদ্ধ করেন। তিনি বলেন, “এ যেন পাখা দিয়ে একটা মোমবাতি ঢেকে রাখা। পাখার ছায়া যেখানে সোজাভাবে পড়ে, সেখানে বেশী আলো পড়ে না। কিন্তু ততই পাখা সবে বাঁকবে আর, ততই বেশী আলো দেখা যায়।” পৃথিবীর উপরে গ্রহণ-ছায়া কোন্ পথে চরণ করে, ইতিহাসে এই তার সর্ব-প্রথম অনুসন্ধান।

গ্রহণ সম্বন্ধে চীনদেশের প্রাচীন তালিকা

‘৭সো চুয়ান’ গ্রন্থে খ্রীষ্টপূর্ব ৭২০ অব্দ হ’তে মোট ৩৭টি গ্রহণের উল্লেখ আছে। আশ্চর্যের বিষয়, চীনেসী ‘আলমাজেস্টে’ও খ্রীষ্টপূর্ব ৭২১ অব্দ হ’তে চন্দ্রগ্রহণসমূহের একটি তালিকা দেওয়া আছে। হ্যান রাজবংশের পর হ’তে সমস্ত রাজবংশের ইতিহাসেই গ্রহণের ধারাবাহিক তালিকা দেখতে পাওয়া যায়। এই সময় থেকে ১৭৮৬ খ্রীষ্টাব্দ পর্যন্ত মোট ৯২৫টি সূর্যগ্রহণ এবং ৫৭৪টি চন্দ্রগ্রহণের উল্লেখ পাওয়া যায়।

হ্যান রাজবংশের সময়ে গ্রহণ-তালিকা বিশেষ ব্যয়সহকারে পর্যালোচনা করা হয়েছে এবং প্রাচীন সরকারী জ্যোতিষবিদগণের গ্রহণ-তালিকা কতটা বিশ্বস্ত, সে সম্বন্ধে অনেক গবেষণাও করা হয়েছে। এতে দেখা গেছে, এমন কতকগুলি গ্রহণের উল্লেখ করা হয়েছে যে, সেই সময়ে সে সমস্ত গ্রহণ ঘটা সম্ভব ছিল না। আবার এমনও দেখা গেছে যে, কয়েক বৎসর পরপর কোন গ্রহণের উল্লেখ করা হয় নাই। আধুনিক পণ্ডিতগণ বলেন যে, এইরূপ ব্যতিক্রমের কারণ রাজনীতি। যখন কোন রাজা অত্যাচারী হয়ে উঠতেন, অথবা কোন কারণে রাজ-জ্যোতিষবিদগণ রাজাকে বিশেষ পছন্দ করতেন না, তখন স্বর্গের অশুভ ইঙ্গিত নির্দেশকারী গ্রহণের উল্লেখ করা হতো। আবার যখন কোন রাজার সমস্ত রাজ্যে শান্তি বিরাজ করতো, অথবা রাজ-জ্যোতিষবিদগণ রাজার অনুগ্রহ চাইতেন, তখন গ্রহণ ঘটলেও সেগুলো লিপিবদ্ধ করা হতো না। উদাহরণস্বরূপ একটা সূর্যগ্রহণের উল্লেখ করা যেতে পারে। কাও ৭শু নামে একজন অত্যাচারী ও অপ্রিয় সম্রাজ্ঞী ছিলেন। তাঁর রাজত্বকালে খ্রীষ্টপূর্ব ১৮৬ অব্দে একটা বিশেষ সময়ে সূর্যগ্রহণ হয়েছিল বলে লিপিবদ্ধ করা হয়েছে। কিন্তু গণনা করে দেখা যায় যে, ঐ সময়ে কোন সূর্যগ্রহণ হওয়া সম্ভব ছিল না! আবার খ্রীষ্টপূর্ব ১৭৭ হতে ১৬০ অব্দ পর্যন্ত ১৭ বৎসর সময়ের মধ্যে কোন সূর্যগ্রহণের উল্লেখ পাওয়া যায় না। এতে মনে হয়, জ্যোতিষবিদগণ ইচ্ছা করেই

এই সময়ের গ্রহণ লিপিবদ্ধ করেন নাই। রাজ্যের সঙ্কট বিধানের জন্য রাজকর্মচারীগণ যে জ্যোতির্বিদগণের উপরে চাপ দিতেন, তার কিছুটা উল্লেখ পাওয়া যায় ১৩৬০ খ্রিস্টাব্দে ইরান ইউ কর্তৃক লিখিত 'জানু হুসিনু হুয়া' গ্রন্থে। তিনি লিখেছেন,

“আমি যখন জ্যোতির্বিজ্ঞা-সংঘের একজন স্বাক্ষরকারী পর্যবেক্ষক ছিলাম, তখন বিশেষ একটি স্বর্গীয় ইঙ্গিতের প্রতি বিশেষভাবে দৃষ্টি দেবার জন্য মহামান্য সম্রাটের আদেশ পেলাম। চিহ্ন-ইউবান রাজস্ব-কালের ষষ্ঠ বর্ষের (১৩৪০ খ্রিস্টাব্দ) সপ্তম মাসের প্রথম দিনে, মিঃ চ্যাং নামে একজন উচ্চপদস্থ পর্যবেক্ষক আমার বাড়ীতে আসেন এবং অতিশয় আমাকে মানমন্দিরে বৈতে বলেন। সেখানে বসে দেখতে পেলাম যে, কমিশনার মিঃ লি আগে থেকেই সেখানে উপস্থিত আছেন। তিনি সবকারী পোশাকে ভূষিত ছিলেন। তিনি বললেন, ‘গত ব্যক্তিগত চিহ্ন হুসিং ঘটনাটি দেখা গেছে। এটি একটি অত্যন্ত শূন্য ঘটনা। আমার মতে ঘটনাটি এখনই লিপিবদ্ধ করা উচিত। তা হলে আমাদের সবাইকে সম্রাট পূবস্বত করবেন।’ তখন আমি পুরানো তালিকা আলোচনা করে দেখলাম যে, ঐরূপ কোন ঘটনা তখন ঘটবার সম্ভাবনাই ছিল না। আমি বললাম, ‘ঘটনাটি যদিও মাসের শেষদিনে, অর্থাৎ অমাবস্ত্যার ঘটেছে, কিন্তু এর আকাশ বৈরুগ হওয়া উচিত ছিল, ঠিক সেরুগ হয় নাই। স্তব্ধতা চিহ্ন হুসিং যদি ঘটেই থাকে, তা হলে মিষ্ট মদেব স্বর্ণা, লাল ফিতা, স্বর্গী মেঘ ইত্যাদি ইঙ্গিত নিশ্চয়ই পাওয়া যেত। অন্তর্গত শোনসি প্রদেশে মড়ক আর দুর্ভিক্ষ লেগেছে, মধ্য-প্রদেশে চোব ডাকাত অত্যাচার করছে এবং সুকিসেন প্রদেশে বিদ্রোহীগণ তৎপর হবে উঠেছে। আমার বিশ্বাস, এমন ঘটনা ঘটেতে পারে না। স্বর্গের তাও পৃথিবীর তাও-এর বিপরীত ইঙ্গিত দেবেন কেন? কিন্তু মিঃ লি কিছুতেই শুনবেন না এবং তাঁর মতে তিনি অটল থাকবেন। তখন আমি বললাম, এ পর্যন্ত মাত্র ছয়জন সবকারী পর্যবেক্ষক এই ঘটনা পর্যবেক্ষণ করেছে। দেশের অন্য কোন জীবগা থেকেই এ ঘটনা

দেখবার খবর পাওয়া যায় নাই। এখন সরকারীভাবে এই ঘটনা প্রকাশ করলে লোকে কি আমাদের অবিশ্বাস করবে না? তখন তিনি পরের রাত্রিতেও এই ঘটনা ঘটে কিনা পর্যবেক্ষণ কর্পে তারপরে তালিকাভুক্ত করা হবে, এই প্রস্তাবে রাজী হলেন। কিন্তু পরের রাত্রিতে সেরূপ কোন ঘটনাই ঘটে নাই; বরং মাত্র নয়দিন পরেই শুক্তগ্রহ মধ্যরৈখা অতিক্রম করে। চীনদেশে এই ঘটনাকে অত্যন্ত অশুভ লক্ষণ বলে মনে করা হয়।”

এ থেকেই বোঝা যায় যে, এই সমস্ত সবকারী তালিকা বিনা বিধায় সত্য বলে স্বীকার করা যায় না। অবশ্য অনেকগুলি তালিকা অত্যন্ত নিখুঁত। চুন ছিউ-তে তিনটি গ্রহণের ক্ষেত্রে চি কথ্যটির উল্লেখ আছে; অর্থাৎ ঐ সময়ে পূর্ণপূর্বগ্রহণ হয়েছিল। খ্রীষ্টপূর্ব ৪৪২, ৩৮২ ও ৩০০ অব্দের গ্রহণ সম্বন্ধে ‘শিহু চি’তে বলা হয়েছে যে, দিনের আলো নিভে এত অন্ধকার হয়েছিল যে, আকাশে তারা দেখা গিয়েছিল (চু ছাই হুসিং চিঙ্গেন)। হ্যান রাজবংশীয় তালিকাতে এই শব্দগুলির উল্লেখ আছে। চি চিন—প্রায় পূর্ণগ্রহণ, পু চিন জো কু—অর্ধ চন্দ্রাকার। এ ছাড়া, চি—পূর্ণগ্রহণের উল্লেখ তো আছেই। তিন-দশমাংশ আংশিক গ্রহণের (‘আন ফেন’) উল্লেখ দেখা যায়। পরবর্তী সুংসমূহের সর্বত্র আংশিক গ্রহণের পরিমাণ উল্লেখ আছে। তাং রাজবংশীয় তালিকাতে, তা হুসিং চিৎসেন—সমস্ত তারা দেখা যায়, কথ্যটি পাওয়া যায়। হ্যান তালিকাতে গ্রহণ আরম্ভের ও মোক্ষের সময় দেওয়া আছে।

নবতারা, অতি নবতারা ও বিষমতারা

প্রাচীন চীনা বিবরণিতে কেবলমাত্র যে গ্রহণ-তালিকাই আছে, তা নয়। চীনা জ্যোতিষবিদগণ অতি সূক্ষ্ম পর্যবেক্ষক ছিলেন। আকাশের সামান্ত্রতম ঘটনাও তাঁদের দৃষ্টি এড়াতে পাবে নাই। এই সমস্ত ঘটনাবলীর তালিকা জ্যোতিষিষ্ঠা-সংগতের অভূতনীয় সম্পদ বলে বিবেচনা করা হয়। জ্যোতিষিষ্ঠার অনেক ভল্ল নির্ণয়ে এই সমস্ত তালিকা যথেষ্ট আলোকপাত করেছে।

আকাশে তারার রাশি দেখা যায়। খালিচোখে যত তারা দেখা যায়, তাদেব সংখ্যা সব সময় ঠিক থাকে না। কোন কোন সময় নূতন তারা দেখা দেয়, আবার কোন সময়ে কোন কোন তারা অদৃশ্য হয়ে যায়। এ ছাড়া এমন অনেক তারা আছে, যাদেব উজ্জলতাব হ্রাসবৃদ্ধি হয়। এই সমস্ত তারাকে বিষমগ্রস্ত তাবা বা বিষমতারা বলে। অনেক সময়, আগে যে তাবা খালিচোখে দেখা যেত না, পরে সেই তাবা হঠাৎ এত উজ্জল হয়ে ওঠে যে, অল্প সময় তারার উপর দিয়ে তাকে দেখা যায়। মনে হয়, যেখানে কোন তাবা ছিল না, সেখানে নূতন তাবাব উদয় হইবে। এইরূপ তাবাকে নবতাবা বলে। কোন কোন সময় এই সমস্ত নবতারা লক্ষ লক্ষ কোটিগুল বেষী উজ্জল হয়ে ওঠে; তখন এদেরকে অত্যাঁজল নবতাবা বা অতি নবতাবা বলা হয়। আধুনিক বিজ্ঞানে এই সমস্ত তাবা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ অংশ গ্রহণ করে।

নবতাবা সম্বন্ধে সর্বাপেক্ষা প্রাচীন বিবরণ পাওয়া যায় খ্রীষ্টপূর্ব ১৩০০ অব্দেব একটি হাড়-লিপি থেকে। তুং-হু-গিন এই হাড়খানা বিশেষভাবে বিবেচনা কবেছেন। এই হাড়ে লেখা আছে যে, “মাসেব সপ্তম দিনে একটি চি-সু-দিনে, জ্যেষ্ঠাব কাছে একটি নূতন বড় তারা দেখা যায় (হুসিন তা হুসিং গিং হও)”। একই সময়েব আবার একটি হাড়ে লেখা আছে, “হুসিয়েন ওয়াই দিনে এই নূতন তাবাটি নিভে যায় (হুসিয়েন ওয়াই ইউ হুই হুসিন হুসিং)”। পববর্তী ঘটনাটি খুব সম্ভব পূর্ববর্তী ঘটনা সম্বন্ধেই লেখা। কেননা পবেব হাড়ের লিখিত দিনটি আগের দিনটির সাত দুইদিন পরে। হুসতো একটি নবতারার দুইদিনেই অদৃশ্য হইবে যাব। হ্যান রাজবংশের রাজ্যেষে মধ্যকাল পর্বন্ত হুসিন হুসিং শব্দটি নবতারাব পবিবর্তে ব্যবহার করা হতো। পরে খো-হুসিং—অতিথি তারা শব্দটি ব্যবহার করা হয়। এ শব্দটি অবশ্য অনেক ভাল।

হ্যান রাজবংশের রাজ্যেষে প্রথম থেকে যে সমস্ত অস্বাভাবিক তারা

আকাশে দেখা গেছে, ত্রয়োদশ শতাব্দীর শেষভাগে মা তুয়ান লিন তাঁর 'ওয়েন হুসিয়েন থুও খাও' গ্রন্থে তার একটি তালিকা দিয়েছেন। 'থু শু চি ছে' বিশ্বকোষে 'হুসিং গিয়েন পু' (আকাশের অস্বাভাবিক ঘটনার তালিকা) অধ্যায়ে এইরূপ আর একটি তালিকা দেওয়া আছে। মা তুয়ান লিনের তালিকাতে অনেক জারগার ধুমকেতুকেও নবতারার তালিকাভুক্ত করা হয়েছে। এই তালিকাতে সাধারণতঃ তারার প্রথম আবির্ভাবের সময়, দৃশ্যকাল, আকাশে তারার অবস্থান, উজ্জ্বলতা, রং এবং অদৃশ্য হওয়ার সময় দেওয়া আছে। নীচে একটি উদাহরণ দেওয়া গেল।

“হুং ফিং-এর শাসনকালের দ্বিতীয় বৎসরে, অর্থাৎ ১৮৫ খ্রীস্টাব্দে, দশম মাসের একটি কুয়াই হাই দিনে, নানমেন মণ্ডলের মাঝখানে (২, ৩ সেন্টরীর মাঝে) একটি থো-হুসিং (অতিথি-তারার) দেখা যায়। তারার একটি বাঁশের মাদুকের অর্ধেকের মত বড় ছিল এবং এটি পর-পর পাঁচটি রং ধারণ করে। কোন সময়ে এর উজ্জ্বলতা বাড়ে, আবার কোন সময়ে কমে যায়। পরে এর উজ্জ্বলতা আন্তে আন্তে কমতে কমতে পরের বৎসর জুলাই মাসে তারার অদৃশ্য হয়ে যায়।”

একটি মজার ব্যাপার এই যে, খ্রীস্টপূর্ব ১০৪ অব্দের যে নবতারা দিয়ে মা তুয়েন লিনের তালিকা আবৃত হয়েছে, সেই একই তাবার দেখে হিপারকাস তাঁর তারার তালিকা প্রণয়নে উদ্বোধনী হন। হিপারকাস বলেছেন, এই নবতারার চিত্রিক মণ্ডলে ছিল; চীনা জ্যোতিষবিদগণও ঠিক একই কথা বলেছেন যে, এই তারার ফ্যাং হুসিউতে দেখা যায়।

আজকাল মনে করা হয় যে, বেক্সপ বিরাট বিস্ফোরণে অতি-নবতারার সৃষ্টি হয়, আমাদের ছায়াপথে সেক্ষপ বিস্ফোরণ দুই-এক শতাব্দীতে একবার মাত্র ঘটে থাকে। অন্যান্য ছায়াপথেও ঠিক একইরূপ সময়ের দরকার হয়। ইতিহাসে এ পর্যন্ত মাত্র তিনটি অতি-নবতারার উল্লেখ পাওয়া যায়। ১৫৭২ খ্রীস্টাব্দে টাইকো ব্রাহে একটি পর্যবেক্ষণ করেন; ১৬০৪ খ্রীস্টাব্দে তাঁর শিষ্য কেপলার আর একটি নবতারা পর্যবেক্ষণ করেন।

তৃতীয়াটর উল্লেখ পাওয়া যায় কেবলমাত্র চীনা বিবরণীতে। অবশ্য এই তাবার্টিই ইতিহাসের সর্বপ্রথম দৃষ্ট নবতাবা। ১০৫৪ খ্রিস্টাব্দে চীনা জ্যোতির্বিদগণ এই তাবার্টি পর্যবেক্ষণ করেন। বর্তমানে আকারহীন, বিক্ষিপ্ত উজ্জল মেঘের মত কঁকড়া নীহারিকা নামে পরিচিত নীহারিক্যাটির স্রষ্টা এই নবতারাটি থেকে। চীনা বিবরণীতে বলা আছে যে, এই অতিথি-তাবাটি শূক্ৰগ্রহের মত উজ্জল ছিল। এই অতি নবতারাটি সম্বন্ধে পাঁচটি বিবরণী আছে। একটি বিবরণী নীচে দেওয়া গেল।

“চিহ্ন হো। রাজত্বকালের প্রথম বর্ষের পঞ্চম মাসে, প্রধান জ্যোতির্বিদ ইয়াং ওয়াই তে বলেন, ‘সাপ্তাহ প্রণিপাত ক’বে আমি অতিথি-তারা পর্যবেক্ষণ কবলাম। তাবার্টির রং ছিল সামান্য হলদে, কিন্তু এটি অভ্যন্ত উজ্জল ছিল। সম্রাটের আদেশ অনুযায়ী আমি এই সম্বন্ধে ভবিষ্যত গণনা কবলাম। এই গণনাতে পাওয়া গেল যে, অতিথি-তারা বোহিগীর কাছে কোন ব্যাঘাত ঘটছে না। এতে জানা যায় যে, সম্রাটের রাজত্বকালে দেশ অভ্যন্ত সম্পদশালী হবে এবং দেশের রাজা অভ্যন্ত সৌভাগ্যবান। সরকারী ইতিহাসে এ ঘটনাটি লিপিবদ্ধ কববার আদেশ দিলাম।”

এই ঘটনাটি লিপিবদ্ধ করা হয় এবং সম্রাটকে অভিনন্দন জানানো হয়। ১০৫৬ খ্রিস্টাব্দের এপ্রিল মাসে সংবাদ পাওয়া গেল যে অতিথি-তারাটি অদৃশ্য হয়েছেন, অর্থাৎ অতিথি বিদায় নিয়েছেন। স্নং বংশের রাজধানী খাই ফেং-এর পর্যবেক্ষণে বলা হয় যে,

“প্রথমে ১০৫৪ খ্রিস্টাব্দের জুন মাসে এই তাবার্টি পূর্ব আকাশে ধিধেন কুশানে (৫-টরি) দেখা যায়। এই তারাটি শূক্ৰগ্রহের মত দিনেই বেলাতেও দেখা যায়। এষ চারদিক থেকে আলোকবস্ত্রি বিচ্ছুরিত হয়। এর রং অনেকটা লাল ও সাদা মেশানো। মোট ২০ দিন তারাটি আকাশে দেখা যায়।”

পিকিংয়ের লিয়াও জ্যোতির্বিদগণ এবং জাপানের জ্যোতির্বিদগণও ঘটনাটি লক্ষ্য করেন।

ধুমকেতু

বাবিলনের কুনিফর্ম লেখাতেও ধুমকেতুর বিবরণ পাওয়া যায়। এতে খ্রিস্টপূর্ব ১১৪০ অব্দের ধুমকেতুর উল্লেখ আছে। মধ্যযুগ থেকেই যে ইউরোপে ধুমকেতু দেখা গেছে, তাব সন্ধান পাওয়া যায়। কিন্তু চীনদেশে প্রাচীনকালের ধুমকেতুর যে সম্পূর্ণ তালিকা ও বিবরণ পাওয়া যায়, এমন বিশদ বিবরণ আর কোথাও নাই। মা তুসান লিন তাঁর 'ওয়েন হুসিয়েন থুও খাও' গ্রন্থে এ সম্বন্ধে বিস্তারিত বিবরণ দিয়েছেন। এতে খ্রিস্টপূর্ব ৬১৩ অব্দ থেকে মোট ৩৭২টি ধুমকেতুব উল্লেখ আছে।

চীনা জ্যোতিষবিদগণ যে কত বহুসংখ্যক ধুমকেতু পর্যবেক্ষণ করতেন, নীচের উদাহরণ থেকে সে সম্বন্ধে কিছু ধারণা করা যাবে।

"ছেং হুয়া রাজত্বকালের সপ্তম বৎসরে (১৪৭২ খ্রিস্টাব্দ) শাদন মাসের একটি চিয়া হুসু দিনে থিয়েন থিয়েন (৩, ৮-ভাজিনিস) তাবা-দলের মধ্যে একটি ধুমকেতু দেখা যায়। এটি পশ্চিম দিকে ছিল। হুয়াং উত্তরদিকে যেতে ধুমকেতুটি 'দক্ষিণ পরিচালক' তারাকে (ইউ-শে-ধি, ৭, ৬, ৮ বুটস) স্পর্শ করে এবং থাই ওয়াই ইউয়ানের (কুয়া কোমা-বারোনিসিস ও সিংহের মধ্যের তাবা-বেইনী) ভিতর দিয়ে ঝাঁটলে নিয়ে থাং চিয়াং (৭-কোমী-বারোনিসিস), হুসিন চেন (২৭-কোমী-বারোনিসিস), থাই ঙ্গু (E-লিওনিস) এবং শুং কুরান (২৫০৭-লিওনিস)-কে স্পর্শ করে। এরপরে এর লেজ পশ্চিম দিকে যায় এবং ধুমকেতুটি আড়াআড়ি ভাবে থাই ওয়াই ইউয়ানের ল্যাং ওয়াই (a-k কোমী বাবেনিসিস)-কে ঢেকে রাখে। একটি চি মাও দিনে এর লেজ অত্যন্ত বৃদ্ধি পায়। আকাশের পূবদিক থেকে পশ্চিম দিক পর্যন্ত এটি বিস্তৃত ছিল। এরপরে ধুমকেতুটি উত্তর দিকে যেতে থাকে এবং থিয়েন হিয়াংকে (১, ৪, ৫ বুটস) স্পর্শ করে। এই সময়ে ধুমকেতুটি ২৮ ডিগ্রী স্থান অধিকার করে। তাবপরে ধুমকেতুটি পাইতু (সপ্তমিগল)-এর ভিতর দিয়ে, স্তান হুং (কেন্স ভেনাটসির উত্তরের তিনটি ছোট তাবা) এবং থাই ইবাং (৫-উয়সী মেজরিস)-এর নিকট দিয়ে অবশেষে ঙ্গু ওয়াই ইউয়ান (এব-পরিক্রমণ)

অকালে প্রবেশ করে। এই সময়ে এই ধুমকেতুটি দিনের বেলাতেও ল্পষ্ট দেখা যেত। কোন কোন সময়ে একে খুসাই (বান্ধ, বহৎ ডল্লকের দেহ)-এব ভিতরে দেখা যেত। ক্রমে ক্রমে থিয়েন ডি হুসিং (৪-উরসী মাইনরিস), শূ ৭২ (৫-উরসী মাইনরিস), হু ফাই (৬-উরসী মাইনরিস), কু ছেন (১, ২, ৩ এবং উরসী মাইনরিসের অস্ত্র করেকটি তারা), স্তান শিহ, থিয়েন লাও, থিয়েন হুয়াং, তা তি (বর্তমান প্রবতাবা), স্তাং ওয়াই (৭-সেফি), কো তাও (১, ২, ৩, ৪, ৫ ক্যাসিওপি), ওয়েন হুয়াং (৬, ৭, ৮ এবং উরসী মাইনরিসের অস্ত্রাত্ত তারা), স্তাং ফাই (৭, ৮-উরসী মাইনরিস) প্রভৃতি তারার নিকট দিগে যেতে থাকে। একটি আই ইউ দিনে ধুমকেতুটি দক্ষিণে যেয়ে লু হুসিউ (অর্কিনী)-কে ল্পর্গ করে এবং থিয়েন আ (৬-এব্রিটস), থিয়েন ইল্লিন (৩, ১, ২-এব্রিটস), ওয়াই ফিং (৭, ৮, ৯, ১০, ১১ এবং ১২-পিসিস) এবং থিয়েন ইউলান (৭, ৮, ৯, ১০, ১১, ১২-এব্রিডেনী) প্রভৃতি তারার নিকট দিগে যায়। অষ্টম বর্ষের প্রথম মাসের একটি পিং উও দিনে ধুমকেতুটিকে খুসাই হুসিউতে ওয়াই ফিং-এব দিকে যেতে দেখা যায়। আন্তে আন্তে এটি অল্পষ্ট হতে থাকে এবং অনেকদিন পবে সম্পূর্ণভাবে মিলিয়ে যায়।”

এ বাক্য বিবরণী থেকে সহজেই ধুমকেতুটির গথ ঝাঁক যেতে পারে। প্রথমে ধুমকেতুটিকে কল্পাবশিঙে দেখা যায়; পবে উত্তরদিকে যেয়ে এটি প্রবপরিভ্রমণকাৰী তারাতে পরিণত হয় এবং প্রায় প্রবতাবাই হবে যায়। এরপবে ক্যাসিওপিবা ও সিফিয়াসের ভিতবে দিগে দক্ষিণে নেমে যায় এবং মেঘেব দক্ষিণে এস্ত বাতা শেষ হয়। ‘ঝাঁটনে নেওয়া’ শব্দটি খুবই উপযুক্ত শব্দ; কেননা অতি প্রাচীনকাল থেকেই ধুমকেতুকে ‘হুই হুসিং’ বা ‘সাও হুসিং’ অর্থাৎ ‘ঝাঁটা-তারা’ বলা হতো। হ্যান বংশের সময়কাবে ধুমকেতুব উল্লেখ করতে যেবে জ্যোতিবিদ ছেন ৭২ন-কাই অনেকগুলি প্রতিশব্দ ব্যবহার করেছেন। যেমন, থিয়েন হুয়ান (স্মারবিগিট তারা), ফেন হুসিং (পাল ওয়ালা তারা), হুয়াং হুসিং (লখা তারা), হু হুসিং (বিখ্যাত্ত তারা) ইত্যাদি। সব ধুমকেতুব

লেজ থাকে না ; সেজন্য নবভারতকে যাতে খুমকেতু বলে ডুল না করা হয়, সেদিকে লক্ষ্য রাখতে হবে । কোন খুমকেতু যখন সূর্য ও পৃথিবীর সঙ্গে একই রেখায় অবস্থিত থাকে, তখন এর লেজ থাকে না, এর আলো অনেকটা নীহারিকার মত দেখায় । প্রতিযোগ অবস্থান খুমকেতুকে চীনা ভাষায় পো হুসিং বলে ।

চীনা জ্যোতির্বিদগণই সর্বপ্রথম লক্ষ্য করেন যে, খুমকেতুর লেজ সর্বদা সূর্যের বিপরীত দিকে থাকে । ‘ওয়েন হুসিয়েন খুও খাও’ গ্রন্থে বলা হয়েছে যে, “সাধারণতঃ খুমকেতু সকালে দেখা গেলে, তার লেজ পশ্চিম দিকে থাকে, আর সন্ধ্যায় দেখা গেলে তার লেজ পূর্বদিকে থাকে ।”

খুমকেতুর স্ফটিক সন্ধ্যা চীনে নানা মতবাদ প্রচলিত ছিল । প্রাচীন যুগের জ্যোতির্বিদগণ মনে করতেন যে, ইয়িন এবং ইয়াং-এর বিশৃঙ্খলতার জন্মই খুমকেতুর স্ফটিক হয় । কিন্তু পরবর্তী যুগে মনে করা হতো যে, বিভিন্ন গ্রহের সঙ্গে বিভিন্ন খুমকেতুর সন্ধ্যা আছে । খ্রীষ্টপূর্ব ৫০ অব্দে ‘ফেং চিও শু’ গ্রন্থে বলা হয়েছে যে, প্রত্যেকটি খুমকেতু এক একটি বিশেষ গ্রহ হতে স্ফটিক হচ্ছে ।

উদ্ভা

চীনা সাহিত্যে উদ্ভা সন্ধ্যা অনেক বিবরণ পাওয়া যায় । লিউ হুসিং (খসে পড়া তারা), পেন হুসিং (তেজী তারা), লিউ হুসিং ইউ (উদ্ভা-স্ফটিক) এবং হুসিং ইউন (ভূ-পৃষ্ঠে পতিত উদ্ভাপিও) সন্ধ্যা নানাপ্রকার উল্লেখ আছে । মা তুয়ান লিনের ‘ওয়েন হুসিয়েন খুও খাও’ গ্রন্থে প্রায় ২০০ পৃষ্ঠাব্যাপী এ সন্ধ্যা বিবরণ দেওয়া আছে । খ্রীষ্টপূর্ব ৬৮৭ অব্দ হতে উদ্ভাপাতের উল্লেখ পাওয়া যায় । ১৩১ খ্রীষ্টাব্দে সিংহবাণি থেকে প্রবল উদ্ভারস্ফটিক হবোছে, তার উল্লেখ আছে । স্নং রাজবংশের পূর্বের ১৪৯টি, স্নং রাজবংশের সময়ের ২৭২টি এবং ইউয়ান ও মিং রাজবংশের সময়ের ৭৫টি উদ্ভাপাতের বিবরণ পাওয়া যায় ।

শেন কুয়ান ‘মোং ছি পি থুয়ান’ গ্রন্থে উদ্ভাপিও সন্ধ্যা নিম্নলিখিত বিবরণী দেওয়া আছে ।

"চিহ্ন কিং রাজত্বকালের প্রথম বর্ষে (১০৬৫ খ্রিস্টাব্দে) ছায়া চু তে দুপূবেব সময় একটি ভবানক শব্দ শোনা যায়। দক্ষিণ-পূর্বদিকে চত্রেব মত বড় একটি জলন্ত ভাবা দেখা যায়। এক মুহূর্ত পবে রাজপডাব মত আর একটি শব্দ শোনা যায় এবং তারারটি দক্ষিণ-পশ্চিমে সরে যায়। তারপবে আরো একটি বিকট শব্দে এই তারারটি আই হুসিং জেলার হুই পরিবারের বাগানের মধ্যে পড়ে। বাগান থেকে চাবদিকে আগুন ছড়িয়ে পড়ছিল, বাগানের চারদিকের বেড়া সম্পূর্ণরূপে পুড়ে যায়। এই আগুন নিভে গেলে বাগানের মধ্যে বড় গামলাব মত একটা গর্ত দেখা যায় এবং তারারটিকে সেই গর্তের মধ্যে অনেকক্ষণ ধরে জলতে দেখা যায়। নিভে গেলেও পিণ্ডটি এত গরম ছিল যে, তাব কাছে যাওয়া বাঞ্ছিত না। কয়েকদিন পবে মাটি খুঁড়ে হাতের মুঠির মত বড় একটা পাথর পাওয়া যায়। লহা আকাবে পাথরটি তখনও বেশ গরম ছিল। এব রং এবং গুণ প্রায় লোহাব মত। গভর্নর চেং শেন এই পাথরটিকে জুন-চু-এব চিন্ জ্ঞান মন্দিরে পাঠিয়ে দেন। সেটিকে একটি বাজের মধ্যে বেখে দর্শকদের দেখতে দেওয়া হ'তো।"

ষষ্ঠ পরিচ্ছেদ

চীনে পাশ্চাত্য জ্যোতির্বিদ্যার অনুপ্রবেশ তার ফলাফল

মার্কো পোলোর বাবা নিকোলো পোলো এবং চাচা মাফিও পোলো ছিলেন সর্বপ্রথম ইউরোপীয়ান, যারা চীনদেশে গিয়েছিলেন। এ হলো খ্রিস্টীয় ত্রয়োদশ শতাব্দীর কথা। মার্কো পোলো নিজে একবার তাঁর জন্মভূমি ভেনিসে এসে আবার চীনে ফিরে যান। তিনি কুবলাই খাঁর দরবারের একজন বিশিষ্ট সদস্য ছিলেন। তিনি তিন বৎসর ইরান প্রদেশের শাসনকর্তাও ছিলেন। মার্কো পোলো ১২৯৫ খ্রিস্টাব্দে ভেনিসে ফিরে আসেন এবং তাঁর দেশের পক্ষ হয়ে জেনোয়ার বিক্রেতা বৃন্দ করতে যান এবং বন্দী হন। বন্দী অবস্থাতেই অল্প একজন বন্দীর নিকট তিনি নানা দেশভ্রমণের অভিজ্ঞতা এবং বিশেষ করে চীনদেশ সম্বন্ধে নানা বকস গল্প করেন। সেই বন্দী তাঁর এই গল্প ও বর্ণনা লিখে রাখেন এবং পরে এখানা বই আকারে প্রকাশ করা হয়। সেই বই-ই অনেকদিন পর্যন্ত চীন এবং পূর্বদেশ সম্বন্ধে একমাত্র প্রামাণ্য বই ছিল। কিন্তু এ সময়ে কোন পাদ্রী খ্রিস্টান-ধর্ম প্রচার করতে চীনদেশে যান নাই।

চীনদেশে খ্রিস্টান পাদ্রীদের সর্বপ্রথম সন্ধান পাওয়া যায় ষোড়শ শতাব্দীতে। ১৫৫২ খ্রিস্টাব্দে চীনের প্রাচীরের বাইরে স্যু হুয়ানে ফ্রান্সিস জেভিয়ার নামে একজন পাদ্রী মারা যান। মার্কোপোলোর পরে ইনিই প্রথম ইউরোপীয়, যিনি চীনে গিয়েছিলেন। অবশ্য পতু'গীজ নাবিকগণ মাঝে মাঝে চীনের দক্ষিণ বন্দরে যেয়ে উপস্থিত হতো। অবশেষে ১৫৫৭ খ্রিস্টাব্দে মাকাওতে পতু'গীজগণ একটি উপনিবেশও স্থাপন করে।

খ্রিস্টান প্রাদীপেব ভিতরে জেন্সইট সম্প্রদায়ের ম্যাথু বিচি, তাঁর সম্প্রদায়ের সর্বপ্রধান কর্মকর্তা আলেকজান্ডার ভালিনানোব আদেশে ধর্ম-প্রচার কববাব জন্ত চীনদেশে যান। ১৫৮৩ খ্রিস্টাব্দে তিনি কোয়াং তুয়াং ও কোয়াংশিব রাজধানী খিউ হং-এ উপস্থিত হন। সেখান থেকে ক্রমশঃ উত্তরদিকে যেতে যেতে চীনেব রাজধানী পিকিংয়ে বেবে উপস্থিত হন। ১৬১০ খ্রিস্টাব্দে ১১ই মে তিনি পিকিংয়েই মারা যান।

১৫৯৬ খ্রিস্টাব্দে রিচি, চীনে জ্যোতির্বিজ্ঞান নানাপ্রকার ভুল-ত্রুটির উল্লেখ ক'বে বোঝে চিঠি দেন। চীনা জ্যোতির্বিজ্ঞানী সত্বে তিনি লিখে-ছিলেন যে, চীনা জ্যোতির্বিদগণ মনে করেন যে,

- (১) পৃথিবী চ্যাপ্টা এবং বর্গাকৃতির ; আকাশ চাঁদোয়ার মত।
- (২) আকাশ দশটি নক্ষত্র, একটি মাত্র। এই আকাশ শূন্য ; এতে কোন কঠিন বস্তু নাই। তারাসমূহ শূন্যপথে ভ্রমণ করে।
- (৩) বাতাস বলে কিছু আছে, একথা চীনারা জানে না। সেজন্য সেখানে আমরা বলি বাতাস আছে, সেখানে চীনারা বলে কিছু নাই, শূন্য।
- (৪) বাতাসকে বাদ দিয়ে তা'রা ধাতু ও কাঠকে মৌলিক পদার্থ বলে মনে করে। তাদের পাঁচটি মৌলিক পদার্থ হলো—ধাতু, কাঠ, আগুন, পানি এবং মাটি। আমরাও মত চারটি মৌলিক পদার্থে তা'রা বিশ্বাস করে না। তা'রা আরো মনে করে যে, মৌলিক পদার্থগুলির একটি অন্তর্ভুক্তি থেকে সৃষ্টি হয়।
- (৫) সূর্যগ্রহণের জন্ত তা'রা সূর্যের ব্যাখ্যা দেবে। তা'রা বলে যে, চন্দ্র সূর্যের নিকটে আসলে সূর্যের আলো ব্লান হয়ে যায়।
- (৬) তা'রা মনে করে যে, রাতিবেলা সূর্য একটি পাহাড়ের গিছনে ঘেঁরে লুকিয়ে থাকে।

এই সমস্ত মিথ্যে রাজবংশেব পতনের সময়। চীনেব সভ্যতা, কৃষ্টি, জ্ঞান, বিজ্ঞান কোন কিছুব দিকেই তাদের দৃষ্টি ছিল না। জেন্সইট গাণ্ডীগণ কোন বিশেষ বিষয়ে পারদর্শী না হলেও, প্রায় সর্বশাস্ত্রেই

তাদের কিছু কিছু জ্ঞান ছিল। চীনের এই দূরবস্তার স্বযোগ নিয়ে রিচি চীনের পঞ্জিকার নানাপ্রকার ভুল-ত্রুটি ও তার সংস্কারের প্রয়োজনীয়তা ব কথা প্রচার করতে লাগলেন।

১৬১০ খ্রিস্টাব্দের ১৫ই ডিসেম্বর একটি সূর্যগ্রহণ সংঘটিত হয়। এই সূর্যগ্রহণ সম্বন্ধে চীনা জ্যোতির্বিদগণ ভবিষ্যদ্বাণী করেন; আবার পাশ্চাত্য জ্যোতির্বিজ্ঞান গণনা অনুসারে (টলেমীর পদ্ধতিতে) জেসুইট পাদ্রী সাবাথিন স্ত উরসিসও একটি ভবিষ্যদ্বাণী করেন। চীনা জ্যোতির্বিদগণ যে সময় গ্রহণ সংঘটিত হবে বলেছিলেন, প্রকৃত গ্রহণ তার ৫ ঘণ্টা পরে, জেসুইট পাদ্রীর গণনার ঠিক সময়ে সংঘটিত হয়। এতে পতনোন্মুখ চীন সম্রাটের জেসুইট পাদ্রীদের উপর দাক্ষ্য আস্তা আসে এবং তিনি উরসিসকে চীনা পঞ্জিকা সংস্কার কবতে অনুরোধ করেন। কিন্তু উরসিসের অত বিজ্ঞা ছিল না। তিনি তখন রোমে তাঁর পাদ্রী কর্তাদের নিকট একজন ভাল জ্যোতির্বিদকে চীনে পাঠানোর তাগিদ দিয়ে চিঠি দেন। তা'তে তিনি স্পষ্ট কবেই বলেন যে, এতে দুই হাত দিয়ে ঈশ্বরের কাজ করা যাবে। প্রকাশ্য ধর্ম প্রচারের সঙ্গে সঙ্গে সম্রাটের আস্থাভাজন হবে আরো স্বযোগ-সুবিধা লাভ করা যাবে। কিন্তু সে যুগে চীন থেকে রোমে চিঠি যেতে দুই তিন বৎসর লাগতো; যোল বৎসরে চিঠি রোমে পৌঁছেছে, এমন নজিরও আছে।

এর পবেই চীনে পাশ্চাত্য জ্যোতির্বিজ্ঞান অনুপ্রবেশ ঘটতে থাকে। পাশ্চাত্য জ্যোতির্বিজ্ঞান বইসমূহ চীনা ভাষায় অনুবাদ করা হতে থাকে। এই সমস্ত বই ভূ-কেন্দ্রিক মতবাদের উপর লিখিত ছিল। ঠিক এই সময়েই গ্যালিলিও তাঁর দূরবীক্ষণ যন্ত্র আবিষ্কার করেন। তাঁর জুগিটারের উপগ্রহসমূহ তখন যথেষ্ট খ্যাতিলাভ করেছে। জেসুইট পাদ্রীগণ গ্যালিলিওর দূরবীক্ষণ যন্ত্র চীনে আমদানী করেন বটে, কিন্তু তাঁর মতবাদ গ্রহণ করতে সাহস করেন নাই। ফলে যে চীনদেশে হুয়ান ইবেহ তত্ত্ব অনন্ত বিশ্বের অস্তিত্ব স্বীকার করা হয়েছিল, এবং যে বিশ্বে খ-বস্তুসমূহকে শূন্যে ভাসমান বলে মনে করা হ'ত, অর্থাৎ যে তত্ত্ব

আধুনিক বিশ্বতত্ত্বের অতি নিকটবর্তী এবং প্রকৃতপক্ষে আধুনিক অনন্ত-বিশ্বতত্ত্ব চীনের এই হুসুশান ইমেছ তত্ত্ব হতেই গৃহীত, জেঙ্গুইট পাদ্রীগণের কৃপায় চীন সেই সত্য ত্যাগ ক'বে পচা পুরানো আরিস্টটলের নয় ফটিক-তত্ত্ব স্বীকার কবে নিতে বাধ্য হয়। পাশ্চাত্য দেশ স্বখন গ্যালিলিও, কেপলারের সাহায্যে আরিস্টটল, প্লেটো আর টলেমীয় নাগপাশ থেকে মুক্ত হওয়ার চেষ্টা করছিল, চীনকে তখনই তাব আদিম ও প্রকৃত মতবাদকে অস্বীকার কবিরে তিন হাজার বৎসর পিছনে ঠেলে দেওয়ার চেষ্টা করা হয়।

প্রাচীন চীনা জ্যোতির্বিদ্যাব আরো একটি পদ্ধতি আধুনিক জ্যোতির্বিজ্ঞানের ভিত্তিৰূপে গ্রহণ করা হয়েছে। জেঙ্গুইট পাদ্রীগণ চীনের সেই সহজ ও স্থলব পদ্ধতি পবিত্যাগ ক'বে পাশ্চাত্য পুরানো পবিত্যক্ত পদ্ধতি গ্রহণ করতে বাধ্য কবে। বিষয়টি হ'লো ঋ-বস্ত্রসমূহের স্বানাক্ত নির্ণয় পদ্ধতি পাশ্চাত্যে, এমনকি ভারতবর্ষেও ঋ-বস্ত্রসমূহের স্বানাক্ত নির্ণয় পদ্ধতি ছিল সূর্যপথ-ভিত্তিক। সূর্যপথকে আদিবৃত্ত মনে করেই ঋ-বস্ত্রসমূহের স্বানাক্ত নির্ণয় করা হতো। কিন্তু বর্তমানে ঋ-বিসুবকে আদিবৃত্ত স্বীকার ক'বে এই স্বানাক্ত নির্ণয় করা হয়। বিষুবংশ ও বিষুব-লব এই দুইটি স্বানাক্ত। প্রাচীন চীনেও ঋ-বিসুবের ভিত্তিকে ঋ-বস্ত্রসমূহের স্বানাক্ত নির্ণয় করা হতো। হুসিউ-এর আদিবিন্দু হতে ঋ-বিসুবের উপরে ঋ-বস্ত্রের প্রক্ষেপ-বিন্দুর দূরত্ব এবং ঋ-বিসুবলবের পূর্বক অর্ধাংশ উত্তর ঋ-মের দূরত্ব দ্বারা চীনা স্বানাক্ত নির্দেশ করা হতো। বর্তমানে হুসিউ-এর আদিবিন্দু থেকে দূরত্ব পবিমাপ না ক'বে বিষুবন বিন্দু থেকে দূরত্ব পবিমাপ করা হয়। এবং বর্তমান জ্যোতির্বিদগণ এ কথা স্বীকার করেন যে, ঋ-বিসুব-ভিত্তিক স্বানাক্ত নির্ণয় পদ্ধতি চীনা জ্যোতির্বিদ্যা থেকে গৃহীত।

পাশ্চাত্য জ্যোতির্বিদ্যা অবশ্য চীনের কিছু কিছু দ্রান্ত মতবাদের সংশোধনও কবেছে। গ্রহণ গণনার প্রমাণহীন যে পদ্ধতি চীনে প্রচলিত ছিল, পাশ্চাত্য গণনা-পদ্ধতি ছিল তার চাইতে অনেক উন্নত। পূর্বেই

বলা হয়েছে, এই ছিন্নপথেই চীনের পাস্চাত্য জ্যোতিষবিদ্যার অনুপ্রবেশ ঘটে। পাস্চাত্য দেশে জ্যামিতিশাস্ত্র গড়ে উঠে এবং জ্যোতিষবিদ্যা আলোচনার জ্যামিতি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ অংশ গ্রহণ করে। এরও অবশ্য ভালমন্দ দুই দিকই আছে। জ্যামিতির স্তরেই আরিস্টটল বস্তুকে 'Perfect' বলে ঘোষণা করেন। এই Perfect বস্তু বা গোলককে স্বীকার করতে যেয়ে, পাস্চাত্য জ্যোতিষবিদ্যা দুই হাজার বৎসর পিছিয়ে পড়ে। চীনে জ্যামিতির কোন স্থান ছিল না। জ্যামিতিহীন জ্যোতিষবিদ্যা গড়ে তোলা সম্ভব কিনা, সে চেষ্টা কেউ কোনদিন করে নাই। অতএব জ্যামিতি ছাড়া চীনা জ্যোতিষবিদ্যা কতটা উন্নত হতে পারতো, সে বিচার করা আজ আর সম্ভব নয়। এদিক দিয়ে বিচার করলে বলা যায় যে, পাস্চাত্য জেসুইটগণ চীনকে নিজেদের জ্যোতিষবিদ্যার উন্নতির সম্ভাবনাকে বিবেচনা করতে না দিয়ে, পাস্চাত্য জ্যোতিষবিদ্যার অনুপ্রবেশ করিয়ে দিয়েছে।

সপ্তম পরিচ্ছেদ

প্রাচীন চীনের জ্যোতির্বিজ্ঞান ব্যবহৃত শব্দাবলী

সংখ্যা

১	আই	০ লিং
২	এরহু	১০০ পাই
৩	জান	১০০০ ছিবেন
৪	সুন্ন	১০,০০০ ওয়ান
৫	উও	
৬	লিউ	
৭	ছি	
৮	পা	
৯	চিউ	
১০	শিহ	

বারো মাস

নীচের বারোটি শব্দ কেবলমাত্র বাবোটি মাসের জন্তই ব্যবহৃত করা হ'তো না। ব্রহ্মপতি প্রায় বাবো বৎসবে (১১৮৬ বৎসরে) আকাশ-পথে সম্পূর্ণ একবার পরিভ্রমণ করে। এই বারো বৎসরও এই শব্দগুলি দ্বারা নির্দেশ করা হতো। চন্দ্রনিবাসকে যেমন হুসিউ বলা হতো, ব্রহ্মপতির এই বারোটি নিবাসকে তেমনি ৭ন্ন বলা হতো। প্রত্যেকটি ৭ন্ন-এব সঙ্গে যে সমস্ত হুসিউ সংক্রান্ত, সেগুলি নীচে দেওয়া গেল।

বারমাস বা বৃহস্পতিব বারো বৎসর	আকাশপথে বৃহস্পতি-নিবাস বা ৭রু	সংশ্লিষ্ট হুসিউসমূহ
১ ৭জু	হুস্মান-হুসিয়াও	নু, হুস্ম, ওয়াই (১০, ১১, ১২)
২ ছ	হুসিং-চি	তু, নিউ (৮, ৯)
৩ ইবিন	হুসি-মু	ওয়াই, চি (৬, ৭)
৪ মাও	তা হও	তি, ফ্যাং, হুসিন (৩, ৪, ৫)
৫ ছেন	শু-হুসিং	চিও, থ্যাং (১, ২)
৬ সম্ব	শুন-ওয়াই	আই, চেন (২৭, ২৮)
৭ উও	শুন-হও	লিউ, হুসিং, চ্যাং (২৪, ২৬, ২৭)
৮ ওয়াই	শুন-শুও	চিং, কুয়াই (২২, ২৩)
৯ শেন	শিহ-ছেন	শুই, শেন (২০, ২১)
১০ ইউ	তা লিয়াং	ওয়াই, মাও, গি (১৭, ১৮, ১৯)
১১ হুস্ম	চিয়াং-লু	কুয়াই, লু (১৫, ১৬)
১২ হাই	ছু-৭জু	শিহ, গি (১৩, ১৪)

দিবারাত্রি ২৪ ঘণ্টার প্রতি ২ ঘণ্টাও এই নামে পরিচিত ছিল।

২৪ পক্ষ

প্রাচীন চীনে ১২ মাসকে বিশেষ গুরুত্ব দেওয়া হতো না। বরং বৎসরের ২৪টি পক্ষকে অনেক বেশী গুরুত্ব দেওয়া হতো। এই পক্ষগুলির বিভিন্ন নাম ছিল। নামগুলি নীচে দেওয়া গেল।

ক্রমিক সংখ্যা	পক্ষের নাম	অর্থ	আরম্ভের সময়
১	লি ছুন	বসন্ত আরম্ভ	৫ই ফেব্রুয়ারী
২	ইউ শুই	বর্ষা	২০শে ফেব্রুয়ারী
৩	চিং চে	জীবজন্তুর জাগরণ	৭ই মার্চ
৪	ছুন ফেন	বসন্ত বিসুবন	২২শে মার্চ
৫	হিং মিং	স্পষ্ট ও উজ্জল	৬ই এপ্রিল

৬	কু উও	শস্ত্রবৃষ্টি	২১শে এপ্রিল
৭	লি হুসিষা	গ্রীষ্ম আরম্ভ	৬ই মে
৮	হুসিষাও ম্যান	কম পবিগূর্ণতা (শস্ত্রের)	২২শে মে
৯	ম্যাং ছুং	কাশের মধ্যে শস্ত্র	৭ই জুন
১০	হুসিষা চিহু	গ্রীষ্মায়ন	২২শে জুন
১১	হুসিষাও শু	কম গরম	৮ই জুলাই
১২	তা শু	বেশী গরম	২৪শে জুলাই
১৩	লি ছিউ	হেমন্ত আরম্ভ	৮ই আগস্ট
১৪	ছু শু	গ্রীষ্ম শেষ	২৪শে আগস্ট
১৫	পাই লু	সাদা শিশির	৮ই সেপ্টেম্বর
১৬	ছিউ ফেন	হেমন্ত বিসুবন	২৪শে সেপ্টেম্বর
১৭	হ্যান লু	ঠাণ্ডা শিশির	৯ই অক্টোবর
১৮	শুবাং চিরাং	কুবাশা অবতরণ	২৪শে অক্টোবর
১৯	লি তুং	শীত আরম্ভ	৮ই নভেম্বর
২০	হুসিষাও হুসুবেহ	কম বরফ	২৩শে নভেম্বর
২১	তা হুসুবেহ	বেশী বরফ	৭ই ডিসেম্বর
২২	তুং চিহু	শীতায়ন	২২শে ডিসেম্বর
২৩	হুসিষাও হ্যান	কম শীত	৬ই জানুয়ারী
২৪	তা হ্যান	বেশী শীত	২১শে জানুয়ারী

চাঁর ঋতু

বসন্ত	ছন	হেমন্ত	ছিউ
গ্রীষ্ম	হুসিষা	শীত	তুং

দশদিন

প্রাচীন চীনে ‘সাতদিনে সপ্তাহ’ বলে কিছু ছিল না। দশদিনের একটি সময়কে হুসুয়ান বলা হতো। এই দশদিনের নাম নীচে দেওয়া

গেল। আমাদের পরিচিত সাতদিনের সঙ্গে এই দশদিনের কোন সম্বন্ধ নাই।

১	চিষা	৬	চি
২	আই	৭	কেং
৩	গিং	৮	হুসিন
৪	তিং	৯	জেন
৫	উও	১০	কুমাই

বৎসর

সুই নিরেন—Tropical year

সুই শিহ—Sidereal year

হাব—Calendar year

মাস—ইউয়েহু

দিন—ক্যান

জ্যোতিষসমূহ

সুর্ষ	ছেন
চন্দ্র	ইউমোহ
তারা	হুসিং
গ্রহ	চিহু
পৃথিবী	তি
উদ্ভা	লিউ হুসিং
নবতারা	খো হুসিং (অতিথি-তারা)
	হুসিন হুসিং

ধুমকেতু

শিহু

হই হুসিং, সাও হুসিং (ঝাটা তারা)

থিয়েন ছ্যান (ধারমুজু তারা)

ফেং হুসিং (পাল তোলা তারা)

ছ্যাং হুসিং (লম্বা তারা)

হু হুসিং (শিখামুজু তারা)

জ্যোতিৰ্বিজ্ঞান সংক্রান্ত শব্দ

জ্যোতিৰ্বিজ্ঞান	থিয়েন ওবেন
আকাশ	থিয়েন
মানমন্দিৰ	জিং থাই
চাৰদিক	সম্ভ ফ্যাং
খ-বিষুব	ছিহু তাও, থিয়েন হ্যাং
অৰ্ধপথ	হুয়াং তাও, জিহু তাও
উত্তৰ খ-বিষুব মেরু	পাই ছেন, গাই ছি
দক্ষিণ খ-বিষুব মেরু	নানু চি
অৰ্ধপথ মেরু	—
বিষুবন	হুসিবাং
অবন বিষুব	চিহু
বসন্ত বিষুবন	ছি
হেমন্ত বিষুবন	পাই
গ্রীষ্মাবন	?
শীতাবন	?
উত্তৰ মেরু-দূৰত্ব (N. P. D)	ছু চি
মধ্যৰেখা	থিয়েন চিং
দিগন্ত	ইয়েন ওয়াই, তি ছন হুয়ান
উৰ্ব্ব রেখা	থিয়েন তিং হুয়ান
নতিবৃত্ত	হেং চু
বিষুবন-বৃত্ত	সম্ভ হুসিবাং হুয়ান
অবনবৃত্ত	আন ছেন আই, শুবাং হুয়ান
খ-গোলক	ছন থিয়েন
কাল-কোণ বৃত্ত	সম্ভ ইউ হুয়ান
আকাশপথ	থিয়েন লু

গ্রহগতি সম্বন্ধীয় শব্দ

অগ্রগতি—গুন

বক্র গতি—নি

স্থিতাবস্থা—চু, লিউ

উদয়—ছু

অস্ত—জু

সাধারণভাবে ব্যবহৃত শব্দ

পর্ববেক্ষণ—জ্যান

বেকর্ড—চি

নয় স্তব—চিউ ছুং

অবস্থান—ওমাই

সীমা—চি

বেটনী—ওমাই

বিখ—ইউ চু

অবববহীন—উও থি

শক্ত বায়ু—কাং ছি

শক্তবায়ু—কাং ফেং

আদিম বায়ু—ইউবান ছি

আলোচনা—লুন

ঘটনা—কু

খ-স্থানাঙ্ক—চিং ওমাই

বায়ু—ছি

পদার্থ—চিহ

শুভস্থান—কু কাং চুং, হুং খুং

বিরাট শূন্যতা—হুং উও

ঘনীভূত বায়ু—চি ছি

হীন—উও চি

প্রাপ্তহীন—উও ছিবাং

স্বাভাবিক তত্ত্ব—থিবেন আই গুতু নং

মানমন্দিরে ব্যবহৃত শব্দাবলী

খ-গোলক—ছন থিয়েন

হুসিয়াং

সহজ যন্ত্র—চিয়েন আই

প্রমাণ কবিবার যন্ত্র—চেং লি
আই

উচু নমন—কাও পিয়াও

দিক নির্ণয়কারী টেবিল—চেং
ফ্যাং আন

তার-তালিকা—হুসিং কুমাই

পর্ববেক্ষণ টেবিল—খুমাই চি

আবমিলাত্রী গোলক—লিং লুং

আই

উপরে দেখার যন্ত্র—ইয়াং আই

উর্ধ্ব আবর্তনশীল যন্ত্র—লি ইউন
আই

ছায়া নির্দেশক—চিং কু

গ্রহণ দেখার যন্ত্র—জিহ ইউয়েহ,
শিহ আই

সময় নির্ণয় যন্ত্র—তিং শিহ আই

মেরু দেখার যন্ত্র—ছ চি আই

সংশোধন যন্ত্র—চেং আই

স্ট্যাণ্ডে বাখা সংশোধন যন্ত্র—

ৎসো চেং আই

কতকগুলি তারার চীনা নাম

ভাবা	চীনা নাম	অর্থ
α-উরসী মেজরিস	থিয়েন শূ	খ-অক্ষ
β " "	থিয়েন হুয়ান	খ-হাঁচ
γ " "	থিয়েন চি	খ-ককন
δ " "	থিয়েন ডুবান	খ-তুলাদণ্ড
ε " "	উও হেং	দেখবাব সবুজ নল
ζ " "	খাই ইয়াং	তাপ-প্রবর্তক
η " "	ইয়াও কুয়াং	মিটিমিটি উজ্জলতা
α উরসী মাইনরিস	থিয়েন হুয়াং তি	(বর্তমান অবতারা)
β " "	থিয়েন তি হুসিং	সন্ন্যাস-ভাবা
γ " "	খাই ৎজু	যুববাল
a 9233 " "	শু ৎজু	উপপন্নীয় ছেলে
b 3162 " "	হু কুং	সন্ন্যাসী বা সন্ন্যাসের উপপন্নী
α-জ্যাকোবিস	ইউ শূ	দক্ষিণ অক্ষ
10: "	থিয়েন আই	খ-একক
12: "	ৎসো শূ	বাম অক্ষ
184 "	খাই আই	সুহৃৎ একক
α-লাইরী	চিহ ন্যু	উঁড়ী মেঘে
β-লাইরী	চিয়েন খাই	জলঘড়ি প্রাসাদ
H-পেফি	থিয়েন হুয়াং তা-তি	স্বর্গের সন্ন্যাস
α-ক্যামিনী (অগস্তা)	ল্যাও জেন	বুড়া লোক
α-সেন্টরী (জর)	নান মেন	দক্ষিণ তোরণ
α-ডরপি (জ্যোষ্ঠা)	হুও হুসিং	আগুন তারা

ଗ୍ରନ୍ଥମାଳା

Babylonian Religion and Mythology—King.

Assyrian Discoveries—Smith.

Old and New Astronomy—Proctor.

Popular Astronomy—Newcomb.

Story of the Heavens—Ball.

History of Astronomy, from Thales to Kepler.—Dreyer

A Short History of Astronomy—Berry.

A History of Astronomy—Pannekoek

Aristarchus of Samos—Heath.

Greek Astronomy—Heath.

The History of Ancient Astronomy—Neugebauer.

Ptolemy's Catalogue of Stars, a Revision of Almagest
—Petres.

Medieval Astronomy—Dreyer.

How Greek Science passed to the Arabs—O'Leary.

Ulug Beg's Star Catalogue—Knoble.

Galileo in China—D'Elia.

Science and Civilisation in China—Needham.

Cradle of Civilisation—Time-Life.

Ancient Egypt — " "

Epic of Man — " "

Mythologies of the Ancient World—Krammer.

Scientific American—কয়েক সংখ্যা

Al-Beruni's India—Sachau.

Indian Wisdom—Williams.

India : What can it teach us ?—Maxmuller.

The Orion—Bal Gangadhar Tilak.

Introduction of Pancha Samhita—Thibaut and Pandit
Dvivedi.

Brihat Samhita—Kern.

Introduction to Aitareya Brahman—Haug.

Hindu Astronomy—Brennand.

বিজ্ঞানে মুসলমানের দান—এম. আকবর আলী

আমাদের জ্যোতিষ ও জ্যোতিষী—যোগেশচন্দ্র রায়

বায়ুপুরাণ—রাজেন্দ্রলাল মিত্র

বিষ্ণুপুরাণ—বসুদেব সাহিত্য মন্দির

উবা—সত্যব্রত সামগ্রী (vol. III No. 2)

ବର୍ଣ୍ଣାଳ୍ପକ୍ରମିକ ସୂଚୀ

ଅ

ଅଂଶୁ ୫୪୫	ଅଧିମାସ ୭, ୨୫, ୨୭
ଅକାଶ ୫୪, ୭୪	— ଆସିବୀଷ ୩୧
ଅକ୍ଷ-ବୃକ୍କ୍ରମ ୫୭୧	— ବେଦିଲନୀଷ ୨୧, ୫୭, ୫୧
— ବଳନ ୫୭୨	ଅନନ୍ତ (ନାଗ) ୫୧୫
ଅକ୍ଷାଂଶ ୧୨	ଅନଳ ୫୧୭
— ନିର୍ଗହ ୩୧୫	ଅନାମିକା ୫୪୨
— ଅକ୍ଷାଂଶ ସମୂହେବ ୩୧୪	ଅନିରୁଦ୍ଧ ୫୧୧
— ଚକ୍ରେବ ୩୧୧	ଅନିଳ ୫୧୭
ଅଗନ୍ତା ୫୪୦, ୫୧୪	ଅନିଳଘୋଳା ୫୫୨
ଅଗ୍ନି ୫୨୧, ୫୧୫, ୫୧୫	ଅନୁଭୂ ୧୧୭, ୧୪୨
— ଶିଖା ୫୧୫	ଅନୁବାଧା ୫୦୧-୫୧୧, ୫୧୦, ୫୧୫
ଅଦିବା ୫୨୪, ୫୪୧	ଅନୁହା ୫୧୫
ଅଦୃଷ୍ଟ ୫୪୧	ଅଞ୍ଜକଟାହ ୫୭୭
ଅଞ୍ଜପାଦ ୫୧୫	ଅନ୍ତର୍ଦାଗ ୩୧୦
ଅଟୋଲାଇକାସ ୨୭୧	ଅନ୍ତବ-ନାଗ ୩୨୦, ୩୨୧, ୩୨୭
ଅତଳ ୫୭୫, ୫୭୧	ଅଷ୍ଟିମ ଅଲିମ୍ପାସ ୨୪
ଅତି ନବତାବା ୫୧୧, ୫୧୭	ଅମ୍ବଦୃବ ବେଧା, ଏପିସାହିକେଜେବ
ଅତି ୫୨୫, ୫୪୧, ୫୪୨	ପ୍ରକୃତ ୩୧୫
ଅଦିତି ୫୪୫, ୫୧୫	— ହିମାବକାସ ୧୧୧-
ଅଧଃଶିରା ୫୩୦	୧୪୦

অপভ্রু ১৭৬, ১৮২	অর্গানন ১৫৫
অপভ্রু, চন্দ্রের ৮৪	অর্জুন ৫৮০
— সূর্যের (ইবনে ইউনুস) ২৪১	অর্ণবদান ৫৭৮
(আলবাত্তানী) ২১৯	অর্থ-মধ্য, ৫২৬
অপভ্রুর অগ্রগমন (আলবাত্তানী) ২১৯	— স্থিতি, ৫৪৬
অপরশিবা ৪৯৫	অর্ঘ্যমা ৪৮৪, ৫১৪
অপাংবৎ ৫৮২	অলকানন্দা ৪৭৩
অফিরাকাস ৩৮৪	অশোকলিপি ৪৫২
অবস্থান-অগ্র ৩২৯	অশ্বতর (নাগ) ৪৭৪
— বক্র ৩২৯	অশ্মমুখ ৫১৪
— বৃত্ত ৫৫০	অশ্বিনী ৫০৮, ৫০৯, ৫১০, ৫১৩, ৫১৪
অভ্যন্তর ৪৬৭	অশ্বিনীকুমার ৫১৪
অভিধাত চিকিৎসা ১১২	অশ্লেষা ৪৫৭, ৪৬০, ৫০৭-৫১০, ৫১৩, ৫১৪
অভিজিত ৬৬১	অসমতা, চন্দ্রের, তৃতীয়
অভিন্ন গতি ১৫১	টাইকো, ২২১
অভিজিট চিকিৎসা ১১২	আবুল ওয়াফা ২২১
অমরাবতী পর্বতসমূহ ৪৭৬	— দ্বিতীয়
অমল ৫৭৩	আবুল ওয়াফা ২২২
অম্বুবেটন ৪৬৬	টলেমী ১৯৬
অবোধা: ৪৬১	— প্রথম
অরফিহাস ১১৫	আবুল ওয়াফা ২২২
অরাধন ৪০৭	টলেমী ১৯৬
অরিগা ৫৪, ৩৭৪, ৬৬০	অসাল ৪৬৭
অরুণা ৪৬৫	অসিতোদ সরোবর ৪৭২
অরুণোদ সরোবর ৪৭২	
অরুণতী ৫৮১	

অসিবি ১৭, ১৮, ১৯

অশ্বৰ ৪৬৬, ৪৮৭

অস্তি ৯৮

অহিবুধ ৫১৬

অধন-চলন, আল-জাবকালী ২৪৪

— পিৰামিড ২০

আ

আই ৬০৯, ৬৮৯, ৬৯২

আই ইউ ৬৮১

আই ওমাই খাও লিং ইয়াও ৬০৮

আইওনিধান ৯০, ৯২-৯৬, ৯৮

আইকুমে ৬১৮

আই চু শু ৬৪৭, ৬৬৬

আই ছে কাই ৬২১

আইনষ্টাইন ১০৯

আই পাই তান তু ৬৫১

আইসি ১৮, ১৯

আই হুসিং ৬১০, ৬৬৫

আইবাং ৬৬৫

আউবাল মাইলোল ২০৫

আকলাম ৪৬

আকাইবা ১২৭

আকাশফলক ২৯৭

আকাদ ২১, ৪২, ৪৬, ৪৮, ৪৯

আগাদে ২১, ২২

আশ ৪৮

অধন-চলন পীথাগোৰাস ১২০

— দৃকক্ৰম ৫৬৭

— বলন ৫৫১, ৫৬৯

— স্বত ১৪৭

— মুহূৰ্ত (ক্যালডীয়) ৮২

আজলাল মাৰম্মতা ওৱাল

মালকুশা ২৫০

আজারবাইজান ২৮০

আট বংসৱেৰ চক্ৰ (নিও-

বেবীলনীষ) ৫৬, ৫৭

আটাবনিয়াস ১৫০

আডিলার্ড অব বাথ ২১৫

আতুম ১৮

আদামী বৰ্ষ ২০৮

আদাক ২৫, ২৬, ৪৮, ৫৫, ৫৬,

৫৫, ৭৫

আদিত্য ৪৮৪

— পুৰাণ ৪৬৭

আন থিয়েন লুন ৬০৯, ৬২৫

আন হু ৬৭১

আনু ০৮

আৰ্টিগোনা ৫৮

আৰ্টোনাইনেৰ প্ৰথম বৰ্ষ ১৯২

আগলা ৪৬

আপোলোনিয়াস ১৭৬
 আফগানিস্তান ২১৪
 আফলাতুন ১৪৩
 আফলাহ—জাবির ইবনে ২৫৫
 আক্কেডিসিয়াস ১২১
 আবহ বাবু ৪৬৮
 আবদুর রহমান জুফী ২২৪
 আবদুব রাজ্জাক ২৬৩
 আবদুল আজিজ, খলিফা ২৪০
 আবদুল মুমিন আমিনী ২৯৩
 আবর্ড ১৪৭-১৪৮
 আবিসিনিয়া ১১
 আবু ২৫, ৩০, ৪৩, ৬৫
 আবু আবদুল্লা ২২৮
 আবু আলী ইব্রাহীম ২১১
 আবু বকর ২১১
 আবু রায়হান আল-বেরুনী ২০৮,
 ২২৬-২৩৯, ৪০৮, ৪৪০, ৪৫১,
 ৪৫৫, ৪৬৭, ৪৬৮
 আবুল আব্বাস ২২৮
 আবুল ওয়াফা ২২১, ২২৮, ২৪০
 আবুল কাশেম ২২৪
 আবুল ফারাজ ২১৩, ২৭০-২৭৫
 আবুল হাসান ২২৪
 আব্বাসীয় ২২৮

— আব্বাসীয় ২৪৯

আভেন্সাস ২৫৬

আভেরোস ২৬০
 আমদুয়াং ১৪
 আমিটাস ১৫৩
 আমুন-রা ১৯
 আমুর ৪২, ৪৬
 আমুবারী ৪৮, ৪৯
 আমোরাইট ২২
 আশাত ৬৪, ৬৫
 আগ্নিষদুগার ৩১
 আরকন্দ ৪৩৮
 আরজাকেল ২৪৩
 আবতাজেবেকসেস ৫৮, ৬৫,
 ৬৮
 আরমোনিয়া (armonia) ১০৬,
 ১১১, ১১২
 আবস ২১৪
 আবস রেটোরিকা ১৫৬
 আরসেস ৬৫, ৬৮
 আর ২১২
 — (উলুগ বেগ) ৫২৪
 আরাক্কাঙ্গা ২৫, ৩১
 আরিস্টটল ৯৩, ১০০, ১১৫, ১১৯,
 ১২৩, ১২৬, ১২৮, ১৩৭, ১৩৯,
 ১৪১, ১৪৩, ১৫২-১৬৪, ৬৮৭,
 ৬৮৮

— (ইবনে বাজ্জা) ২৫৭

আরিস্টটলের বিশ্ব ১৫৬-১৬০

আর্গিস্টাবকাস ৯০, ১২৬, ১৩৩- ১৩৭, ১৩৮, ১৪০	আলনাইয়েজী ২২০
আফিমেন্ডিস ১৩৫	আলফা ছাকোনিস ১৩
আর্গোনডিস ২৯২	আল ফাজাবী ২০৭-২০৯
— (উলুগবেগ) ৪১৫	আলফানসো ২৬, ২০৫, ২৪০, ২৫৬
আর্জী ৪৬০, ৫০৭-৫১০, ৫১৩, ৫১৪, ৫৭৭	আলফাবগানী ২০৯, ২১২-২১৪
আল আক্বাস ইবনে সাঈদ আল- জওহেরী ২১১	আলফাগানাস ২১২
আল আরজাওবাদ ৪০২	আলবাস্তানী ২১৮-২২০
আল ইদাদ ২১০	আলবাদি ২২৪
আল ইবাক ২২৮	আল-বেকনী, আবু বাবহান (আবু বাবহান দেখুন)
আল কাজবিনী ২৭৫	আলমনসুব, খলিফা ২০৭, ২২৮, ২১১, ৪০৮, ৪৬৩
আল কাতিবী ২৭৫	আল মাহমিযী, মাহীউদ্দিন ২৬০, ২৭২
আল কামিওন ১১৬, ১১৭	আলমাজেস্ট ১১২, ১৯৩-২০০, ২১৭, ২২১, ২২২, ২৪৭, ২৫৫, ৬৭৪
আল খারেকজী ২১৪-২১৬	আলমামুন ২১০-২১২, ২১৪, ২১৬, ২১৭
আল-খালাত্তি, ফখরুদ্দিন ২৬৩	আল মারাবী, ফখরুদ্দিন ২৬৩
আল খালিস ২২৪	আল মারোবার ২১১
আল খুজালী ২২৫-২২৬	আল মুজানব ২২৪
আল জাজমিনী ২৭৫	আল মুসাততাহ ২১১
আল জাবর ওমালমুকাবিল ২১৪	আল বেসালাতুল মুহিতিয়া ২৮২
আল জারকালী ২৪০	আল হাজেন ২৬৫
আল তাবারী ২১১	আলামুত ২৬১
আলতুসী নাসিরুদ্দিন ২২৩, ২৪০, ২৬১-২৬৯	
আলদাববাশ ৪৫৬	
আলদিববাশ ২৯	

আলিনাদ ৩০২	আসারহেডন ৩৫, ৪৪
আলী ইবনে ওমর আল কাজবিনী	আসারুল বাকিয়া ২২৮, ২৩৬
২৬৩	আসিরীলবিদ ৪, ২৩
আলী, সনদ ইবনে ২১১	আসিরীরা ৩৫-৫১
— হাক্কন ইবনে ২১১	আম্বর ৩৫, ৫০
আলেকজাণ্ডার, (সরাট) ৫৩, ৫৮,	আম্ববনিপাল ২৩, ৩০, ৩৫, ৩৭
৬৮, ৭১, ১১৬, ১৫৪, ১৯১,	৫০
৪৩৭, ৪৪৪, ৪৬০	— লাইয়েবী ৩৭, ৪০
— পলিহিস্টার ১১৬	আন্তালাব ১৯৭, ২০৯, ২১০,
— ভালিনান ৬৮৫	২-২, ২১৫
আলেকজাণ্ডিয়া ৭১, ১২৭, ১৪৪,	— আলকামিল ফিল ২১২
১৯১, ২০৩, ২০৪	— আলজারকালী ২৪৮
আলোকবেষ্টনী ১৪	— আলনাইবেজী ২২১
আলোক-স্তম্ভ ১৪৭	— ফি নানাউল-বিল-
আল্ফন ৪৩	হান্সা ২১২
আণারিকু ৪৩, ৫৮৬	আন্তারলাবী, আল-নাইবেজী ২২১
আণেক মুসেক ১৯	— আলী ইবনে ২১২
আশালয়ন ৪৪৬	— বদি ২৫৪
আস-সাকিহা আল জারকালিয়া	আহিক গতি (এনাকসোগোরাস)
৪৫০	১০৩
আস-সুদ আল কাখরী ২২৫	আরত সংখ্যা ১০৩

ই

ই তাই জো ৬৬৪	ইউ ভে ৫৯১
ইউ ৫৯৯, ৬০২, ৬২২	ইউ-শো-খি ৬৮০
ইউ কুয়াই ৬৩৮	ইউ সিং ৬-৮
ইউ হু ৬২২	ইউ সু ৬৫০

ইউ হুসি ৬০৯, ৬১৮, ৬২৫	ইবনোল হাইছাম ২৬৫
ইউ হেং ৬৩৩	ইবাক ২২৪
ইউক্লিড ১৪৪	ইলমোল হাইবা তাজকিবা ২৬৬
ইউডকসাস ১৫৬, ১৬০	ইলা ৪৬৭
ইউনুস, ইবনে ২৩৯-২৪০	ইলারত বর্ষ ৪৭২, ৪৭৪, ৪৭৫
ইউপালিনুস ১০৭	ইলিসানা ২৬১
ইউফ্রেটিস ২১৭	ইলিয়া ৯৭
ইউনিবা ১৫৪	ইলিষাটিক ১৬-১০৫
ইউবান ৫৯৫	ইলুল ২৩৮
ইউবান চিবা ৬৫৪	ইশতার ৩৩, ৪২
ইউয়ান ছি ৬১৮, ৬৯৪	ইকানাব, জুলতান ২৮০
ইউবান ৭২ ৬১০	ইসখমিয়ান ১৫৩
ইউনেহ ৬৯২	ইসলাহোল মাজিতি ২৫৫
ইউনেহ ইয়েন চিহ ৬৬৮	ইবা ৩৮, ৪৩
ইকোবার্ট ২৯৯, ৩১১, ৩১৩, ৩১৪	ইবাই ৬৬৯
ইখতিলাকুল মুজাহাৎ ২২১	ইবাও ৫৯৯
ইখার ১০২	ইবাও কুযাৎ ৬৩৩, ৬৯৫
ইখিওপিয়া ৯৭	ইবাও ভিয়েন ৬৩১
ইফ ৪৮৪, ৪৮৬, ৫১৪	ইবাৎ ৬২৭, ৬৬৭
ইফ দীপ ৪৭৩	ইয়াং আই ৬৯৪
ইবনে ইউনুস (ইউনুস, ইবনে গেথুন)	ইয়াং ইউ ৬৭৫
ইবনে আলী ২১১	ইবাং চিং ফ্যাং ৬১১
ইবনে আসাকুব ২২৪	ইয়াং তু ৫৯৯
ইবনে ভোফারেল ২৫৭	ইয়াং হুসিযাং ৬২১
ইবনে বাব্বা ২৫৬	ইযাপশেভাডুই ১৬
ইবনে কশদ ২৬০	ইযামীনউদৌলা, জুলতান ৪৩৮
ইবনে সাইদ ২৫০	ইযার মাছ ৫৪

ইস্রাহ আউল ১৫, ১৭
ইস্রিং খুয়াই ৬৭১
ইস্রিং শিহ ৬৩৭

ইস্রিং হও ৬৪৮, ৬৯৬
ইস্রেন ৬৭৩, ৬৯০
ইস্রেন ওয়াই ৬৯৩

ঈ

ঈগল ৩৯, ৫৪, ৩৭৮

ঈটিয়াস ১১৬

উ

উ ওয়াং ৫৯৩
উ চি ৬২২, ৬২৩
উ চিহ ৬২৩
উ ছিয়ার ৬২২
উ হে ৬৬০
উ তি ৫৯৪, ৬২৬
উ তিং ৬৪১
উ মি ৬০৭, ৬০৯
উ ঞ্ তু এবলা ৬১৫
উইল ফোর্ড ৪৪৪
উইলসন ৪৬২
উও ৬৮৯, ৬৯০, ৬৯২
উও ওয়াই ৬৪৮
উও চি ৬৯৪
উও চিং থু আই ৬৭০
উও ছিয়ার ৬৯৪
উও থি ৬৯৪

উও পু ৬৪৮
উও পো-শান ৬১২
উও হুসিবেন ৬০৬, ৬৫৩
উও হেং ৬৯৫
উগ্ন ৪৯৫
উকৈপ্রবা ৪৮৭
উতথ্য ৪৯৮
উত্তর ক্রীট ৫৮৪, ৬৬০
উত্তর ফাঙ্গনী ৫০৭-৫১১, ৫৮০
উত্তর ভাদ্রপদ ৫০৭-৫১১, ৫৮৯
উত্তর মুকুট ৩৬৫
উত্তর মেক সাগর ৫৯৫
উত্তরাষাঢ়া ৫০৭-৫১১, ৫১৩,
৫১৬, ৫৮৭
উত্তরাশ্বিন ৪৫৭, ৪৬০
উদবহ বায়ু ৪৬৮
উন্নতি ৩৪০

উপস্থাপক ২৪৭
উপেন্দ্র ৪৮৪
উবানী ৬৪, ৬৫
উমা ৪৯৫, ৪৯৮, ৫৭৫
উমানপাউকা ৪২
উব ২১, ২৫
উবদী ২৬২, ২৬৯-৭০
উবনেন্স ১৪
উবসা মাইনর ৩৫৭
উবসা মেজব ৩৫৭-৩৬০
উজ্জ্বল ২১, ৫০, ৮০

উলুগ বেগ ২২৪, ২৮০, ২৮৪-২৯৫
— তারাতালিকা ৩৫৫-৪২৬
— বিভিন্ন অংশ
২৮৭, ২৯১

উলুলু ২৫, ২৬, ৩০, ৫৬, ৬৫
উতা ৪৪, ৫২৭
উশ ৫৬, ৬০, ৭৭, ৬৮২
উত্তবানী ২৪৮
উষাতি ১৭
উষে লিং ৬০০, ৬০৪, ৬৪৪

উ

উনিশ বর্ষ চক্র ৫৮
উন্ন ৫৭৪

উষা ৪৫৪, ৫৭৭

ঊ

ঊক বেদ ৪৭০
ঊক্কাবাম ৪৭৪
ঊষন্ত পর্বত ৪৭২

ঊষিকেশ ৪৮৪
ঊষি পুত্র ৪৫০

এ

একফাটাস ১২৪, ১২৮
একাডেমী (প্রেটো) ১৪৪
একিলা ৩৭৮

একোষারিষাস ৪০০
এগোস গোটোমোবা ১০২
এগ্রিজেটাম ১৯

এগ্রিগ্লা ১৯১	এপোলো ১০৮
এজরা, রাব্বি বেন ২০৯	এপোলোনিয়াস ২১০, ৫১৭, ৫১৯
এথেন্স ১০৩, ১২৭, ১৪৪, ১৫৩	এমপিডকলস ৯৯-১০০
এনক ৫৭৭	— -এব বিশ্ব ১০০
এনড্রোমিডা ৩৮১	এরহ ৬৮৯
এনলিন ৩৮	এবহু ইয়া ৬৪৪
এনাকসাগোরাস ১০২-১০৪	এরাস্টোথেনিস ১৭১-১৭৪, ১৭৫
এনাকসিমেদাস ১৫-১৬, ১০৪	
— -এর দর্শন ৯৬	
— -এব বিশ্ব ৯৫	এবিডেনাস ৪১০
এনাকসিমেডার ৯৪, ৯৯, ১০৬	এবিদু ২১
— -এর বিশ্ব ৯৪	এবিস ৩৮৩
— -এব ম্যানচিত্র ৯৪	একস ১৪৬-১৪৮
এনাক্সিমন ১০৭	এলাম ৪২, ৪৩, ৪৮, ৪৯
এন্টিগোনাস ৬৮	এগিরা মাইনব ২২, ২৯, ৩৫
এপিসাইকেল ১৬০, ১৯৬, ১৯৭, ২০০, ২০২, ২৬৩, ২৬৫, ৩০৯, ৩১০, ৩১৪, ৫১৭, ৫১৮	এসকিমো ৫
	এয়াক ২৫, ২৭, ২৮, ৬০

ঐ

ঐতরেয় ব্রাহ্মণ ৪৪৬, ৪৫৪, ৪৫৮	ঐবাবত ৪৮৬, ৪৮৭
-------------------------------	----------------

ও

ওমর ২১১	ওয়াই ইউমান ৬৮০
ওমর ঠেখাম ২৪০, ২৫০-২৫৪	ওয়াই ফিং ৬৮১
ওয়াই ৬০৫, ৬০৬, ৬২২, ৬৩৫, ৬৩৭, ৬৪৪, ৬৬০, ৬৯০, ৬৯৪	ওয়ান ৬৮৯
	ওয়াকা, আবুল ২৪০

ওয়াং ওয়াই ৬১৬
ওয়াং কো-তা ৬১৬
ওয়াং হু ৬৬৭
ওয়াং ফ্যান ৬০৯
ওয়াং হুসি মিং ৬১০

ওয়েন ছ্যাং ৬৮১
ওয়েন থিয়েন লু ৬০৯
ওয়েন হুসিয়েন থুও খাও ৬১৫,
৬৭৮, ৬৭৯, ৬৮২

ক

কংস ৫৮৫
কক ২০৭, ২০৯, ২২৮, ৪০৮
কনফুসিয়াস ৯১, ৫৯৩
কনস্টান্টিনোপল ৩০৭
কনিষ্ঠা ৫৮২
কভা ৩৯২, ৫১৩, ৬৮১
কগিল পর্বত ৪৭২
কমলজ ৫১৪
কবালী ৪৭৪
কর ৫১৪
করতল ৪২০, ৫৮২
করভাস ৪২০
করোনা অস্ট্রালিস ৪২৪
করোনা বোবিগালিস ৩৬৫
কর্কট ৭৭, ৩৮৯, ৫১৩, ৫৭৮
কর্কটক ৪৭৪
কর্ডোভা ২৪০
কর্ণ ৫৮৭
কণেকমান ৪৭৩
কশ্যপ ৪৮৪, ৪৯০, ৫৮৯

কাইথিয়েন ৬১৭, ৬২৬
কাইবাস ৫০, ৫৭
কাও গিয়াও ৬৯৪
কাও ৭২ ৬৫৫
কাং ছি ৬২৭, ৬৯৪
কাং ফেং ৬২৭, ৬৯৪
কাংত ৪১৯
কাকসিফির ৬৩
কাজবিনী-আল ২৭৫
কাকুন ৪৬৫
কাতিবী-আল ২৭৫
কানিজা দাহা-ল কমি ২৮২
কান তে ৬০৬, ৬৫৩, ৬৬৭
কানুনে মাসউদী ২২৬, ২৩২-২৩৫
কাবদাগাস ২০৯
কাভিকেশ ৫৭৭
কাল, পুবাণ বচনার ৪৬২
— বেদ বচনাব ৪৫৩, ৪৫৬
— ব্রাহ্মণ বচনাব ৪৫৪, ৪৫৬
— ভারতীয় জ্যোতিষেব ৪৬৩

কাল, শোধন ৩১

— সংহিতা রচনার ৪৫৯

— সমীকরণ ৩১৩

— সিদ্ধান্ত রচনার ৪৬১

কালকঙ্ক, কনিষ্ঠ ৫৮১

— জ্যেষ্ঠ ৫৮১

কালপুঙ্খ ১৮, ২৯, ৪৪, ৪৫, ৪০৭,

৪০৮, ৬৬০

কালিদাস ৫৭৩, ৫৭৫

কালিদ ৫৮০

কালোভেড়া, টার্কোমান ২৮০

কাশী, আল, জামশিদ গিলাস-

উদ্দিন ২৭৯

— — মুদৈনউদ্দিন ২৮১

কাশ্যপের ৫৮৮

কাসবু ৪৪

কাস্টিল ২৬২

কাহিরী ১৭

কাবরো ২৩৯

কাঁকড়া নীহারিকা ৬৭৯

কিতাবুত তাহসিল ফিন নজুম ২৬৭

কিতাবুল-আমাল আল আন্তাব-

লাব ২১৫

— — বিল আন্তারলাব

২১৫

— ওম্মুল যেন নজুম ২১১

— হাইয়া ২৬০

কিতাবুল হাম্মা ২২৯, ৪৩৯

— হিকমাতুল আইন ২৭৫

কিতাবুশ-শেফা ২৫৪

কিতাবে আবজ্জিহাস ২৬৭

কিম্বুক্ষ বর্ষ ৪৭২, ৪৭৬

কিন্নীট, দক্ষিণ ৪২৪

কিসলিমু ২৫, ৩২

কু ৬০৬, ৬৯৪

কু উও ৬৯১

কু চিন থাং চ্যাং ৬০৭

কু ছেন ৬৫১, ৬৮১

কু শো চিং ৬১৪

কুও মো-জো ৬৪১

কুং কুং ৬২০

কুং কেংসু ৫৯৩

কুগলার ৭৫

কুদ্দুম ৫১৪

কুঠার পৃষ্ঠ ৫৭৩

কুদুবরস ২৯

কুনিফর্ম ২২, ২৩

কুওল ৫১৪

কুবলাই খান ৫৯৫, ৬৮৪

কুমাক তারা ৫৫

কুস্ত ৪০০, ৫৮৮

কুর্ম ৪৮৭

কুববী পর্বত ৪৭২

কুকবর্ষ ৪৭২, ৪৭৫

কুশাজী, আলি বেন মোহাম্মদ ২৮৬	কোরা-ছাবেত ইবনে ২১৭, ২৪৫,
কুসুমধ্বজ ৪৬১	২৪৬
কুমাই ৬০৮, ৬৯২	কোলক্ক ৪৪৪, ৫০৯, ৫১০
কুমাই শূ ৬০৮	কোহিনুর ৫৮৪
কুমাই হাই ৬৭৮	কোন্সেনলার ১২৯
কুমান ৬৫৫	কৌণিক একক ৫২০
কুমান সো ৬৬০	কৌণিক মাস ১৮২
কৃত্তিকা ২৯, ৩৮, ৫৫, ৪৫৬, ৪৫৯,	কৌষীতকী ৪৪৬
৪৯০, ৫০৭-৫১০, ৫১৩, ৫১৪	ক্যান ৬৯২
কৃষ্ণা ৪৬৫	ক্যানিস মাইনর ৪১৪
ক্বে ৬৯২	ক্যানিস মেজর ৪১৩
ক্বে চি ৬২০	ক্যাভাব ৩৮৯
ক্বেতুমাল বর্ষ ৪৭২, ৪৭৩, ৪৭৫	ক্যাপ্রিকর্গাস ৩৯৯
ক্বেত ৫২৭, ৫৩৯	ক্যামবিস ৫৩, ৫৭, ৬৩
ক্বেত-নাগ ২১৭	ক্যালডিষ ৪, ৭১, ৮৯
ক্বেতীয় অধি ১১৮, ১২১	ক্যালিপ্‌গাস ১৫৬, ১৬০, ১৬৯-
ক্বেলার ১১৫, ১২৬, ২৪৭, ৬৭৮	১৭০
ক্বেলা ২২৩	— এর ৩৩টি গোলক ১৬১
কেশব ৫৮০	ক্যাসাইট ২৯
কৈলাস ৪৭৪	ক্যাসিওপিয়া, ৩৭০
কো তাও ৬৮১	ক্কু ৫৮১
কো হুসিয়ান হুসিন শূ ৬১৫	কুমুজ পর্বত ৪৭২
কো ছং ৬২৬	ক্রাটাইলাস ১৪৩
কোচিন ৫৭৫	ক্রান্তীয়-তীর্থকতা ২৪০, ২৪৪
কোট্টফল ৫৩০, ৫৩২, ৫৪০	— বৎসব ১৮৪, ১৮৮
কোপাবনিকাস ১২৫, ১২৬, ১৩৩,	— স্বস্তেব আনতি ২৩৩
১৩৫, ১৩৮, ২১৭	ক্রিমোনা ২৪৮

ଦ୍ରୁହ ସିଂହପୁର ୫୧୫

କ୍ରିଷ୍ଣମେଢିସ ୧୧୦

କ୍ରେଟାର ୫୧୯

କ୍ରିନଥେସ ୧୦୭

କ୍ରୋଟନ ୧୦୧, ୧୦୮

କ୍ରିବୋଦ ୫୮୧

କ୍ରିଷ୍ଣପେଟ୍ରା ୧୧୧

କ୍ବର ୫୧୫

ଖ

ଖଟ୍ଟ ୫୧୫

ଖାଲେକ ଇବନେ ଆବଦୁଲ ଖାଲେକ ୨୦୮

ଖଣ୍ଡସାହକ ୫୦୮

ଖିଜା ୨୧୫

ଖର ୫୧୯

ଖିତାନ ୫୯୫

ଖାହି ଇଉମାନ ଟ୍ୟାନ ଟିଂ ୬୦୧, ୬୫୧,

୬୫୦

ଖୁଫାନ୍ନୀ-ଆଲ ୨୨୫-୨୨୭

ଖୁଲାହି-ଇ ଏନଏସ୍ ୬୧୫

ଖାହି ଇମ୍ରା ୬୦୦, ୬୯୫

ଖୁଲାହି-ଇ ମା-ବା ୬୧୫

ଖାହି ଓମାନ ଟ୍ୟାନ ଟିଂ ୬୦୯,

୬୧୧

ଖୁଲାହି ୬୦୦, ୬୦୧, ୬୮୧

ଖୁଲାହି ଟି ୬୯୫

ଖାଂ ୬୦୫, ୬୧୦

ଖିଲ୍ଲାମ, ଓମର ୨୫୦, ୨୫୦-୨୫୫

ଖାକାନୀ ଖିଜ ୨୧୯

ଖୋ ହ୍ମିଂ ୬୧୧, ୬୧୮, ୬୯୨

ଖାରିଜ୍ମ ୨୧୫, ୨୨୧

ଖୋବାମାନ ୨୨୦, ୨୦୧, ୨୫୦

ଖାବେଜ୍ମୀ-ଆଲ ୨୧୫-୨୧୭

ଖୋଲାସାତୁଲ ଖାଜିତି ୨୧୨

ଗ

ଗଢା ୫୧୦

ଗଢବ ୫୧୦, ୫୧୫

ଗଢା-ସୁନା ୧

ଗଢକ୍ତିମ୍ ୫୬୫, ୫୬୧

ଗଢନୀ ୨୨୮

ଗଢକ୍ତିମାନ ୫୧୦

ଗଢିତ ୨୦୧, ୫୫୧

ଗଢିସଂହିତା ୫୫୦, ୫୫୨, ୫୫୦, ୫୫୧

ଗଢମାନ ପର୍ବତ ୫୧୨, ୫୧୫

ଗଢିତ ୫୧୧

— ବନ ୫୧୨

ଗଢି ୫୬୫

— ସମୁଦ୍ର ୫୧୫

ଗଢି-ସୁର ୫୧୨

গকট মণ্ডল ৫৮৭

গাছারী ৫৮৮

গিবতাপ ২৯

গিন্নীশ ৫১৪

গিলগামেশ ২৮

গুদ ৬৩

গুপ্তবিজ্ঞান ২৬৬

গৃহ ৫১৪

গো-পথ ৪৪৬

গোলক মতবাদ ১১৫

গোলক সঙ্গীত ১১৪, ১৫৯

গৌতম ৫৮৯

গ্যালিলিও ১৩৩, ৬৮৬

গ্রহ, আলফাবগানী ২১২

— আসিবিষ ৩৯, ৪২

— পুরাণে ৪৯৪

— বেদে ৪৯৪

— বেবিলনীষ ৩০

— বেবিলনীষ, নিও ৬৩-৬৭

— মিশর ১৬

— সিদ্ধান্তে ৫০০

— হিপাথকাস ১৮৩

গ্রহ-গতি ৩২৭

— অগ্র ৩২৭

— ইবনে তোফায়েল ২৫৮,

২৫৯

— ইবনে বাজ্জা ২৫৭

গ্রহগতি, টলেমী ১৮৩

— নাসিকদিন ২৬৩

— বক্র ৩২৭

— ব্রহ্মগুপ্ত ৫০১

— সূর্য-সিদ্ধান্ত ৫০১

— হিপাথকাস ১৮৩

গ্রহ, গড় অবস্থান ৩০৭

— দূরত্ব ২১৩

— পবিত্রতন ৫৬৬

— পবিত্রগণ-কাল ১৬৯

— ব্যাস ২১৩

— বৃত্তিকাল ১৬৮

— সমীকরণ ৩১৪

গ্রহণ, আসিবিষ ৪৯

— ক্যালডিস ৮১, ৮৫

— ক্যালডিস তালিকা ৮৭

— ক্যালডিস নির্দেশক সংখ্যা ৮৬

— চীন ৬৬৫, ৬৭৩

— নিও বেবিলনীষ ৬৭

— মিশর ১৫, ১৬

গ্রহণ, চন্দ্র ১৮৭, ১৮৮, ২১১, ২২০,

৩০২, ৩০৬, ৩০৯, ৬৭৩

— সূর্য ১৮৮, ২১১, ২২০, ৩৪২,

৬৭৩

— পুরাণে ৪৮৯

গ্রীক ২০, ২৩১

গ্রীকায়ন, আবিস্টারকাস ১৩৪, ১৮৭

গ্রীসায়ন, হিপারকাস ১৮৭, ২০৬
গ্রীস ৯০-২০৪

গ্রুজো, ফন, ও-এফ ১৪৬

ঘ

ঘন সংখ্যা ১১০

ঘোটকমুখ ৫১৪

ঘূর্ণন দণ্ড ১৪৭

চ

চক্র ৫১৪

চন্দ্রগোলক ৯৮, ১৪৮

চক্ষু (নদী) ৪৭০

— চীন ৬৬৫

চন্দ্র, আসিরীয় ৪৫

চন্দ্রগ্রহণ, বাস্তানী ২২০

— চীন ৬৬৬

— মিশর ১৬

— নিও-বেবিলনীয় ৫৯-৬০

— হিপারকাস ১৮৭

— মিশর ১৬

চন্দ্রগ্রহণ কাল নির্ণয়, আলকাণী

চন্দ্র আবুল হাসান ২০০

৩০৯

— আরিস্টটল ১৫৯

— গণনাপদ্ধতি, ভারতীয় ৫৪২

— আলবেকনী ২০০

— তালিকা ৮৭

— ইবনে ইউনুস ২০০

চন্দ্রনিবাস ৪

— এনাক্সাগোরাস ১০০

চন্দ্রমণ্ডল ৪৬৬

— টলেমী ১৯৬

চন্দ্রশোভা ৪৮, ৬৫

— পুরাণে ৪৮৬

চন্দ্রের লখন ২০০

— বেদে ৪৮৬

চা বা লু তিন ৬১৪

— ভারতীয় ২০০

চাও ৬০৫

— লিউকিপ্পাস ১০১

চাও ইউ ছিন ৬১৫

— সিঙ্কান্তে ৪৯১

চাও ইয়াও ৬৪৬

— হাবাস ২০০

চাও ওয়েন ৬৭১

— হিপারকাস ১৮১-১৮০

চাং হেং ৬২০

চান্দ্রমাস ১৮১

- অমাবস্যান্ত ৪৫৭
- পূর্ণিমান্ত ৪৫৭
- প্রথম দিন নির্ণয় ৮৪

চাঁদ ৩, ৪

চাঁদের আয়তন, হিপারকাস ১৮৩

- দৃশ্য, আলফারগানী ২১৩
- — আলফারগানী ২১৯
- — টলেমী ১৯৭
- — হিপারকাস ১৮৩
- বুডিকাল ১৮১

চারিষ্য চক্র (ইউডকসাস) ১৬৫

চাসেলস ২২২

চি ৬০৫, ৬২১, ৬২২, ৬৩৫, ৬৪২,
৬৪৮, ৬৭৬, ৬৯২, ৬৯৪

চি উ ৬৮৯

চি চিন ৬৭৬

চি ছি ৬২৬, ৬৯৪

চি জু ৬২৮

চি মাও ৬৮০

চি স্নু ৬৭৭

চিউ চিহ ৬১২

চিউ ছুং ৬১৪

চিও ৬৩২, ৬৩৫, ৬৬৭

চিং ৬৩৮

চিং ওয়াই ৬৯৬, ৬২২, ৬৯৪

চিং চে ৬৯০

চিং ফু ৬৯৪

চিং ফেং ৬২৮

চিং হুসিং ৬৫১, ৬৭৫

চিকাং ৬২২

চিতাবাঘ ৫৪, ৫৫

চিত্রলেখা ৫৭৭

চিত্র শিখণ্ডী ৫৮০

চিত্রা ৫০৭-৫১১, ৫১৩, ৫১৪, ৫৮২

চিন ৬৪৮

চিন শূ ৬০৭, ৬১০, ৬১৯

চিত্তামণি ৫৮৪

চিবণ ৫৮৬

চিসবিওন ৫২

চিহ ৬২২, ৬৯৩, ৬৯৪

চিহ নু ৬৪২, ৬৬১, ৬৯৫

চিবা ৬৯২

চিবা খুয়াই ৬০৯

চিবা হুন্ ৬১০

চিবাও ছু ৬৭২

চিবাং কাই থেক ৫৯৬

চিবাং লু ৬৯০

চিবাং শূ ৬৬২

চিবাংহে ৬১১

চিবাংহে চি ৬১১

চিবাংহে চি জুং ৬১১

চিবাংহে হুসিবাও ওয়াই ৬১১

চিবেন ৬১৯

চিন্লেন আই ৬৯৪
 চিন্লেন থাই ৬৯৫
 চিন্লেহ চি ছি ৬২৩
 চীন (বংশ) ৬৯৩
 চু ৬৯৩, ৬০৬, ৬৬৩, ৬৯৪
 চু ইউল্লেহ ৬৪৭
 চু খে-চীন ৬৪১, ৬৪৫
 চু ছিন্নাও ৬৪১, ৬৯৬
 চু নিয়াও ৬৪১
 চু পাই ৬০৮, ৬১৭, ৬২০
 চু পাই স্মান চিং ৬৫১
 চু ফেন ৬৫৫
 চু মোলা ৬১১
 চু লি ৬০১, ৬৩১
 চু হুসি ৬২৬, ৬২৭, ৬৫১, ৬৭৩
 চু হুসিং ৬৪৮, ৬৮১, ৬৯২
 চুং ৬৫৫

চুং হো মেন ৬৪৮
 চুয়াং সিয়াং ওয়াং ৬৯৪
 চুয়ান হুন্ ৬২০
 চেং ই লি তু ৬২১
 চেং ছিন্নাং ৬১৩
 চেং ফ্যাং আন ৬৯৪
 চেং লি আই ৬৯৪
 চেজ্জি খান ৬৯৪
 চেন ৬৩৩, ৬৩৯
 চেন হুসিং ৬৪৮, ৬৯৬
 চেহ কাই ৬২১
 চৈঅরথ বন ৪৭২
 চো চিউ ফিং ২৪০
 চৌদ্ধ ভুবন ৪৬৬
 চ্যাং ৬০৯, ৬৫৯, ৬৬৮, ৬৭৫
 চ্যাং হেং ৬০৮, ৬২৫, ৬৫৩, ৬৫৬,
 ৬৭০

ছ

ছাং সি উ চি ৬১০
 ছাকু ১৭
 ছাগ মৎস্ত ৫৪
 ছাগল ৫৪
 ছানি, মাইলোছ ২৩৫
 ছাবাত্ত ২৫
 ছাবেত ইবনে কোবা ২১৭, ২৪৫,
 ২৪৬

ছায়া—উল্টা, সোজা ২৫০
 ছান্নাঘড়ি ২৩৪
 ছান্নাগথ ১৭, ৯৮
 — এনাকসোগোবাস
 ১০৩
 — ডেমোক্রিটাস ১০২
 — প্রোটো ১৪৭
 — মিশর ১৭

ছি ৬০৬, ৬২৩, ৬৬৭, ৬৭২, ৬৮৯, ৬৯০, ৬৯৪	ছি টি ৬৫৩, ৬৯০ ছিতান হুসি তা ৬৫৩
ছি ইষাও নি ৬১২	ছি ঞান ৬১১
ছি মেং ৬২০	ছি ঞান লো ৬১১
ছি হুসিং ৬০৯, ৬৪৮	ছি শূ ৬১১
ছিউ ৬৯১	ছিং ৬৯০
ছিউ ছ্যাং চুন ৬৭০	চুন ৬৯১
ছিউ ফেন ৬৯১	চুন ছিউ ৬১৭, ৬৭৬
ছিং ৬০৪	চুন ফেন ৬৯০
ছিং মেং ৬৯০	চুন শোন ৬০৬
ছিন ৬০৬	চুযান থুযান ৬১২
ছিহ তাও ৬৯০	ছেদ ৬৬৮
ছিযাং ৬৬৭, ৬৯৬	ছেন ৬৯৯, ৬২২, ৬৯০, ৬৯২
ছিযেন ৬৮৯	ছেন হো ৬৬০
ছিযেন থিযেন লু ৬১৮	ছেন হুসিং ৬৪৮, ৬৮১, ৬৯৬
ছিযেন নিউ ৬০৬, ৬৪২	ছ্যাং ৬২১, ৬৬৬
ছিযেন ন্যা ৬৯৬	ছ্যাং হু ৬৮০
ছিযেন লো চিহ্ ৬০৯, ৬৬০	ছ্যাং চুন ৬২৬
ছিযেন হ্যান শূ ৬০৮	ছ্যাং হুসিং ৬৯২
ছু ৬০৬, ৬৪৮, ৬৬৬, ৬৯০, ৬৯৪	

জ

জগতের প্রধান চালক ১৫৬	জম্মুখীণ ৪৭১, ৪৭২, ৪৭৬
জনলোক ৪৬৬	জম্মুনদী ৪৭২
জগজগা ৬৮২	জর্জ শিথ ৩৮
জমদগ্নি ৬৮৯	জলধড়ি ২৪৮
জম্মু ৪৭২	জব ৬৮৪

জাগনিয়ান ৬১২	জিহ্ব কবিকল হাকিমী ২৪০
জাগমিনি (জাজমিনি), মাহমুদ	— জাদিদে কাবমানী ২৮৫
আল ২২৩, ২৭৩	— মিস্তাহ আল আসবাব
জানু ৫৮২	ফি ইলমোল ২৮৩
জাবির ২৫৫	— সাহেব আল ২১৫
জাবিব ইবনে আফলাহ ২৫৫	জিসনাশিয়াম ১৫৪
— ইবনে হাইয়ান ২৫৫	জিয়ার্ড ২৪৮
জাভা ৭	জিক্স ৪৫২
জামশিদ গিন্নাসউদ্দিন আলকাশী	জিহ্ব তাত ৬৯৩
২৭৯-২৮৪	জু ৬৯৪
জামি এলমুন-নজুম ওয়াল হরকত	জু হুসিন এব্বু তু ৬৫৬
আল সামারিয়া ২১২	জুবদাতুল হাইয়া ২৬৭
জারকালী, আল ২৪৩	জুবজাব ২২৮
জাল বাতানু ৬৩	জুলিয়াস সিজার ১৯১
জি ইউয়েহ শিহ আই ৬৯৪	জেন ৬৯২
জি শা সামাস ৮৫	জেনোক্রোটাস ১৫৩
জি শা সিন ৮৫	জেনোফেন ৯৭
জিউস ১৪৬	জেব ১৮
জিহ্ব আত-তাসিলাত ২৮৩	জেবার ২৫৫
— আল খাকানী ২৭৯, ২৮৪	জেমিনাস ১৮৯
— আলবাস্তানী ২২০	জেমিনি ৩৮৭
— আল মুমতাহান ২১০	জ্যোষ্ঠা ৪৫৪, ৫০৭-৫১১, ৫১৩,
— ই ইলখানি ২৬৩, ২৯৩	৫১৪, ৫৮৫, ৬৪১
— ই উলুগ বেগ ২৪০	জ্যো ৬৫৭, ৬৯৬
— ই মালিকশাহী ২৫০, ২৫৩	জোনাস, মসিরে ৪৪৪
— ই জুলতানী কারমানী ২৮৫	জ্যা-ডবন ৫২২
— ইবনে ইউনুস ২৪০	জ্যোতিষ ৪৪৭

জ্যোতিষ চর্চা ৩৮

— শাস্ত্র ৫৭৩

— সাব ৫১৪

জ্যোতিষ সাবম ৫৭০

জান-ভাস্কর ৫৫১

ট

টবাস ৩৮৪

টবিলী ১৮

টবিসা ১৮

টবিসেলী ১৮

টলেডো ২৪০

— গ্রহতালিকা ২৪০

টলেমী, আলেকজান্ডারের সেনাপতি

১১১

— কুডিয়াস টলেমিকাস ৫০,

১০৩, ১৭৫, ১৯০, ১৯১-

২০৩, ২০৮, ২২২, ২৪৭,

২৫৫, ২৬২, ৪৫১, ৬৫৮, ৬৮১

টলেমী (ইবনে তোফায়েল) ২৮৫

— (ইবনে বাজ্জা) ২৬৯

— তারাতালিকা ২৮৫

— চতুর্দশ ১৯২

— প্রথম বা সোটার ১৯২

টলেমীর পবে ২০৩

— পৃথিবী ১৯৫

— বিশ্ব ২০১

টাইকো ব্রাহে ২২১, ৬৭৮

— তারাতালিকা ২৮৫

টাইজলাস ৩৮৩

ড

ডলফিন ৩৮৯

ডাইওজেনিস ৯১, ১০৪, ১১৬,

১২৭, ১৫৩

ডুজি ২৫

ডেকাবেট ২২৩, ২৬৪, ২৬৫,

২৯১, ৩১০

ডেসেট্টিয়াস ফ্যালাবিয়াস ১৪৩

ডেমোজিটাস, পবমাপু মতবাদ ১০১

— বিশ্ব ১০১-১০২

ডেলফিনাস ৩৭৯

ডেভিস ৪৪৪

ড্রাকোনিটিক রাস ১৮১

ড্রাগন ৩৬১-৩৬৩

ড্রাবাব ১০৭

ত

তক্ষক ৪৭৪, ৫৮৫	তার্না (আরিস্টটল) ১৫৮
তড়িৎ ৫৮৪	— (হিপারকাস)) ১৮৪-১৮৭
তপঃলোক ৪৬৬	— (রহস্যতির পত্নী) ৪১৫
তর্জনী ৫৮২	তার্না-তালিকা, আবদুর বহমান
তল ৪৬৭	সুফী ২২৪
তা ইয়েন ৬১১, ৬১২	— উলুগ বেগ ৩৫৫
তা ইয়েন লি শূ ৬১২	— চীন ৬৫৩
তা তাই লি চি ৬০৪	— টেমেরী ১৯৮
তা তি ৬৮১	— বাস্তানী ২১৮
তা মু শে ৬১২	— হিপারকাস ১৭৪,
তা লিয়ার ৬১০	১৮৪
তা শূ ৬১১	তার্না-মণ্ডল, (আসিরীয়) ৩৮
তা হুসিং চিরেন ৬৭৬	— (নিও বেবিলনীয়) ৫৪
তা হুস্বেহ ৬১১	— (বেবিলনীয়) ২৭, ২৯
তা হুউ ৬১০	তার্নামঙ্গ সংগ্রাম ৪১৬
তা হ্যান ৬১১	তাবাবী, বদকল ২৬৮
তাইফুন ১৯	তার্নিক, ইমাকুব ইবনে ২০৯
তাই লি চি ৬০৪	তার্নিক-ই-জালালী ২৫০, ২৫২
তাও ৬৫	তালিকা, গ্রহের (আলজারকালী)
তাং ৫৯৫	২৪৭
তাজকিরা ফি ইলমোল হাইয়া	— — (ক্যালডিয়) ৭২
২৬৫	— — (টলেডো) ২৪৩
তাজারি-দুশ-শুরাত ২২৮	— চম্বেল, (ক্যালডিয়) ৭২,
তাবাকোল মানাতেক ২৯৭	৮৭
তাম্বর্ণ (ভারতবর্ষের ভাগ) ৪৭৩	— চম্বেলহা (ক্যালডিয়) ৮৭

— তারা (ভান্ডা-ভালিকা	তুস ২৬১
দেখুন)	তুসী, নামিবউদ্দিন আল ২৪০,
— বহুপতিব (ক্যালডিয়) ৭৯	২৬১-২৬৯
— মদলের (ক্যালডিয়) ৮০	তুবাং ক্যান ৬৪৯
— শনির (ক্যালডিয়) ৮০	তুলারশি ২৪১, ৩৯৪, ৫১৩, ৫৮৩
তাহাবিক্কল মাজিহি ২৬৭	তে মুং ৬২৬
তি ৬৩৫, ৬৯২	তেকুকা ২০৬, ২৩৭
তি ছন ছবান ৬৯৩	তেফনাত ১৮
তিং ৬৪২, ৬৯২	তেবিত্ত ২৫, ৪৬
তিং শি আই ৬৯৪	তৈত্তিরীষ ৪৪৬, ৪৫৬, ৪৫৭,
তিগলাত ফিনেসার ৩৫	৪৫৮
তিলক, বালগদাধব ৪৪৫	তৈমুর লজ ২৮৫
তিমি ৪০৬, ৪৭৩	তোফাবেল, ইবনে ২৫৭
তিশরিত্ত ২৫, ২৬, ৪৬, ৬৫	তোমর ৫৭৯
তিয়ামাত ২৮	তোবণ ৫১৪
তীর ভান্ডা ৫৪	তোম ৫১৬
তীর্কতা, সূর্যপথেন ১৭৪	অবোধশ মাস ২৬
তু ৬৫৭, ৬৯৬	ত্রিকুট গাহাত ৪৭২
তুই ৬৭২, ৬৭৩	ত্রিকোণ ৩৮৩
তুই নিতিরি ১৭	ত্রিবিক্রম ৫১৬
তুং ৬৯১	ত্রিভুজ ৫১৪
তুং চিং ৬৩৮, ৬৯১	ত্রিভোলী ৪৪২
তুং শি ৬৩৭	ত্রিশঙ্ক ৫৮২
তুং হুসিমে ৬৫৬	ত্রৈলোক্য ৪৬৬
তুং বসো পিন ৬৪১, ৬৬৬, ৬৭৭	তুট্টা ৪৮৪
তুরমব ৪৫২	তুই, ৫১৪
তুলসী ৫৮৭	তুই, তেজ ৪৮৬

থ

থাই ৬৫৭, ৬৯৬

থাই আই ৬৫০, ৬৯৫

থাই ইন্নাং ৬৮০

থাই ওন্নাই ইউন্নান ৬৮০

থাই পাই ৬৮৮, ৬৯৬

থাই শিহ লুং ৬০২

থাই ৭জু ৬৫০, ৬৮০, ৬৯৫

থালেন ৯২-৯৩

— সূর্যগ্রহণ সম্বন্ধে ভবিষ্যদ্বাণী ৯৩

থিব ৪৪৫, ৪৫২, ৪৫৯, ৪৬১

থিবস ১৯

থিওন ১৯০, ২০৪, ২৪৪, ২৪৬

থিও ক্রেটাস ৯১, ১২০

থিন্নেন ৬৯৩

থিন্নেন, আ ৬৮১

— আই ৬৫০, ৬৯৫

— আই শূভ্র নং ৬৯৪

— ইউন্নান ৬৮১

— উও থি ৬২৬

— ওয়েন ৬০৭, ৬১৭, ৬৯০

— ওয়েন ইউন্নান ৬০২

— ওয়েন কো ৬১৩

— ওয়েন চিং ৬১১

— ওয়েন তা ছে কুন্নাই শূন্নাই

চি ইন্নাও ৬১৫

— ওয়েন তা হুসিরাং ফু ৬১০

থিন্নেন ওয়েন হুসিং চ্যাং ৬০৭

— কুশান ৬০৮, ৬০২, ৬০৩, ৬৭৯

— চি ৬০৩, ৬১৫

— চিং ৬৯০

— ছিং হুসি পাই ৬২০

— ছিন্নার ৬৮০

— ছুন্নান ৬৯৫

— ছ্যাং ৬৯৩

— ছ্যান ৬৮১, ৬৯২

— জু ৬৯৫

— তি হুসিং ৬৫০, ৬৮১, ৬৯৫

— তিং ছন্নান ৬৯৩

— থিন্নেন ৬৮০

— লাও ৬৮১

— লার ৬৬০

— লু ৬২১, ৬৯০

— শূ ৬০৩, ৬৫০, ৬৯৫

— হুন্নাং ৬০৩, ৬৯৫

— ছন্নার ৬৮১

— ছ্যান তা তি ৬৫১, ৬৯৫

— ছন্নান তি ৬৯৫

থু গু চি ছেং ৬৭৮

থুং এন্নহুং চিহ ৭সে শিহ ছন আই

৬২২

থুং চিহ লুন্নেং ৬১৩

ଥୋମିସ ୧୮

ଥେ.ସିସାନ ୧୧

ଥ୍ରାସ ୧୧୦

ଦ

ଦକ୍ଷିଣ କିରୀଟ ୫୨୫, ୫୮୧, ୬୬୦

ଦୁର୍ବାସା ୫୮୭

ଦକ୍ଷିଣ ଗିନି ୫୨୫

ଦୁର୍ବୋଧନ ୫୮୮

ଦକ୍ଷିଣା ୫୧୦

ଦୁରହ. ସଂରକ୍ଷିତ ୦୨୮

ଦକ୍ଷିଣାସନ ୫୫୧, ୫୭୦

ଦୁର୍ବକ୍ଷ ୫୫୧

ଦନ୍ତ, ବଂଶେଚକ୍ଷ ୫୫୫

ଦୁର୍ବକ୍ଷ ୫୫୨

ଦନ୍ତ ୫୧୬

ଦୁର୍ବକ୍ଷ ୫୫୬

ଦାହିତ ୧୫

ଦୁର୍ବ-ଗତି ୫୫୬

ଦାନବ ୫୬୫

ଦେବସାନୀ ୫୫୧

ଦାମକା ୫୦

ଦେବସେନା ୫୧୫

ଦାମାକାସ ୨୧୦

ଦୈତ୍ୟା ୫୬୫

ଦାରିୟୁସ ୫୦, ୫୧, ୫୮, ୭୮

ଦୈତ୍ୟାସୁର ୫୧୮

ଦାନବ ୫୧୫

ଦୋଷିବି ୧୧

ଦିବାଭାଗେବ ଦୈର୍ଘ୍ୟ (କ୍ୟାଲଡିସ) ୮୦

ଦ୍ରାକାହରଣ ୫୮୨

ଦିବାଚକ୍ଷ ୫୮୫

ଦ୍ରାବ୍ୟ, ଗ୍ରହସମୂହେବ ୦୧୧

ଦିବ ୬୮, ୭୧

— ଚକ୍ଷେବ ୦୦୧

ଦିବ (ଦୀବ) ୫୧୫

ଦ୍ରାଘିମାଂଶ, କ୍ୟାଲଡିସ ୧୨

ଦିଲଗାନ ୨୧, ୨୮

— ଚକ୍ଷେବ ଗଡ଼ ୦୧୦

ଦିଲବାତ ୫୨, ୫୫, ୬୦

— ଚକ୍ଷେବ ପ୍ରକୃତ ୦୦୧

ଦୀକ୍ଷା ୫୧୫

— ଅର୍ଦ୍ଧେବ ଗଡ଼ ୦୦୮, ୦୧୦

ଦୀକ୍ଷିତ, ଶକ୍ତ ବାଳକ ୫୫୫

ଦ୍ରୋଣ ୫୮୫

ଦୁର୍ଜ ୨୫, ୩୦, ୫୦, ୫୬, ୬୫

ଦିବେଦୀ, ଅଧ୍ୟାତ୍ମ ୫୫୫, ୫୫୦

ଧ

ଧନିର୍ତ୍ତା ୫୫୨, ୫୫୧, ୫୫୦, ୫୦୧-
୫୧୧, ୫୧୦, ୫୧୫

ଧନୁ ୫୫, ୬୫, ୦୧୧, ୫୧୦, ୫୧୫,
୫୮୬

ଧନୁର୍ଋଷ ୫୫

ଧନ୍ବତରୀ ୫୮୧

ଧର୍ମ ୫୯୦

ଧାତା ୫୮୫

ଧୂମକେତୁ ୧୨୦, ୨୧୧, ୫୯୧

ସ୍ବତବାହି ୫୮୮

ଞ୍ଚବ ୫୬୬, ୫୮୫

ଞ୍ଚବକ ୫୦୨, ୫୨୬

ଞ୍ଚବମାତା ୫୮୯

ନ

ନକ୍ଷତ୍ର ୫, ୫୫୦, ୫୬୬, ୫୦୦, ୫୦୧-

୫୧୨

ନକ୍ଷତ୍ରର, ଆକାଶ ୫୦୮, ୫୦୯,

— ସେବତା ୫୧୨

ନତି, ଚକ୍ରପଥେ ୧୮୧

ନଳିନୀ ବନ ୫୧୨

ନବତାରା ୫୯୧, ୬୧୬

ନବତିଥ୍ୟ ବିନ୍ଦୁ ୫୫୦

ନବକ ୫୬୫

ନହସ ୫୮୬

ନାହିଥା ୧୮

ନାକ୍ଷତ୍ର ବୃକ୍ଷ ୧୮୫

— ମାସ ୧୮୧

ନାଗ (ମାତ), ଅନନ୍ତ ୫୧୫

— ଅନ୍ତର ୫୧୫

— କହାଳୀ ୫୧୫

— କର୍ବଟକ ୫୧୫

— ଡକ୍ଟର ୫୧୫

— ବାମ୍ବୁକୀ ୫୧୫

— ମହାମାତ୍ର ୫୧୫

ନାଗସିଂହ ୫୧୦

୫୧୨ ନାଗପର୍ବତ ୫୧୨

ନାତ ୧୫, ୧୮

ନାନ ଚି ୬୯୦

ନାନ ଚିରାଓ ୫୯୯

ନାନ ତୁ ୬୦୦, ୬୦୬, ୬୯୬

ନାନ ସେନ ୬୧୮, ୬୯୬

ନାବୁ ଶୁଭାଶିଷ୍ଟ ୫୮

ନାଭିତାରା ୫୮୨

ନାବମାନ ୫୨, ୫୦

ନାରଦ ୫୬୫

ନାରାୟଣ ୫୮୧

ନାରାୟଣ ୫୮୧

ନାମିକଦିନ ଆନନ୍ତରୀ ୨୨୦, ୨୫୦,

୨୬୧-୨୬୯

ନାମି ୧୮

ନି ୬୫୮, ୬୯୫

ନି ୫୫୫ ୬୬୨

ନିଉ ୬୦୬, ୬୬୦

ନିଉଟନ ୧୦୯, ୧୦୦

নিউবেমবার্গ ২৫৬	নিশাপুর ২৫০
নিউ হুসিং ৬৫০	নিষধ ৪৭১, ৪৭৪
নিখতি ৫১৫	— পর্বত, সমুদ্র ৪৭৬
নিও বেবিলনীষ ৫২-৭০	নিসানু ২৫, ২৭, ২৮, ৩০, ৩২,
নিওগ্রাও ৬৪২	৩৮, ৪৬, ৪৮
নিঃশেষ পদ্ধতি (ইউডক্সাস) ১৬৫	নিসাবা ৪০
নিষ্কিষা ১৭৫	নিষাও হুসিং ৬৪১
নিকোমাস ১৫৩	নীতিশাস্ত্র ও অর্থনীতি (আরিস্টটল)
নিকোমেকাস ১৫৩	১৫৫
নিজামুল মূলক হাসান আলী ২৫১	নীপার ৫৯৪
নিতল ৪৬০	নীল, নদ ৭, ১১, ১৩, ১৭
নিন দার আননা ৩০	— পর্বত ৪৭১, ৪৭৪, ৪৭৫
নিনিব ৪২	— মণি ৫৮৬
নিনেভা ২৩, ৩৬, ৫২	নু ৬৩৬
নিপপুর ২১, ২১, ৫০	নুজহাতোল হাদাবেক ২৮০
নিবিক ৪৩	নেকড়ে বাঘ ৫৪
নিরাক রেখা ৪৭৮	নেকটস ১৮
নির্যষ্ট, ত্রিভোলাী ৪৪২, ৪৪৩	নেবুচান্ন নেজার ৫২
— শ্রামদেশীষ ৪৪২	

প

পঞ্চজন ৫৮৫	পদার্থবিজ্ঞান (আরিস্টটল) ১৫৫
পঞ্চসিদ্ধান্তিকা ৪৬২	পদ্ম ৫১৪
পঞ্জিকা, ওমর, গ্রেগরী, জুলিয়ান	পটাম ১২৭
২৫২	পবন ৫১৪
— ওমরের ভাষ্য, শিবাজী,	পবিত্র হাত ২০
উল্গবেগ ২৫৩	পরশুমণ্ডল ৫৭২

পরশুরাম ৫৭০

পরাবহ বায়ু ৪৬৮

পরাশর সংহিতা ৪৫০, ৪৬০

পরিবহ বায়ু ৪৬৮

পরিভ্রমণকাল ৬২

পরিমিত পর্বত ৪৭৪

পর্বত, ঋষ ৪৭০

— ঋষভ ৪৭২

— কপিল ৪৭২

— কুরুরী ৪৭২

— ক্রমুজ ৪৭২

— গন্ধমাদন ৪৭২

— ত্রিকুট ৪৭২

— নাগ ৪৭২

— নিবধ ৪৭১

— নীল ৪৭১

— পতঙ্গ ৪৭২

— পবিপাত ৪৭৩

— বিদ্যা ৪৭৩

— বিপুল ৪৭২

— বৈদূর্ষ ৪৭২

— মন্দর ৪৭২

— মল্ল ৪৭৩

— মহেন্দ্র ৪৭৩

— মালব ৪৭৫

— মালাবাণ ৪৭২

— মেক ৪৭১

পর্বত, ঋচক ৪৭২

— মথকুট ৪৭২

— শিখিবালা ৪৭২

— শিশিৰ ৪৭২

— শীতান্ত ৪৭২

— শুক্তিমান ৪৭৩

— শৃঙ্গী ৪৭১

— শ্বেত ৪৭১

— সহ্য ৪৭৩

— স্মৃগাৰ' ৪৭২

— হংস ৪৭২

— হিমবান ৪৭১

— হেমকুট ৪৭১

পর্যঙ্ক ৫১৪, ৫১৬

পলিক্রেটিস ১০৭

পশুপতি ৪২৫

পসিডিনিয়াস ১৯০

পা ৬৮৯

পা ইয়া ছিন ৬২৬

পাই ৬৮৯, ৬৯৩

পাই চি ৬৫০

পাই ছিন ৬৯৩

পাই ছেন ৬৫৬

পাই তু ৬৬০, ৬৮০

পাই তু ছি হুসিং লিয়েন স্মুং আই

কুয়াই ৬১০

পাইথিগোরাস ১৪১

পাইথিয়াস ১৫৩	গিন্নাও ৬০২
পাইলু ৬৯১	গীতা ৪৬৫
পাই হ ৬৪১	গীথাগোরাস ৯১, ৯৮, ১০৬- ১২০, ১৪০
পাও হুসি ৬১৯	গীথাগোরীযান জ্যোতিষিত্তা ১১৬
পাঞ্চাল ৪৬১	— দ্রাভসজ ১০৭
পাতঞ্জলী ৪৬৫, ৪৭৫	— সঙ্গীতও সংখ্যা ১৪৯
পাতবিলু ৮৬, ১৮১	পু কু ৬১১
পাতাল ৪৬৫, ৪৬৭	পু চিন জো কু ৬৭৬
— সাতট ৪৬৫	পু থিয়েন কো ৬১০
পানি বড়ি ৫৬	পুছ ৫৮৭
পার-ইক্লিপটিক ৩২০, ৩২৪	পুতনা ৫৭৫
পারমেনাইডস্ ১৭, ২১	পুলর্বস্ ৫০৭-৫১০, ৫১৩, ৫১৪
— এর বিধ ১৮	পুয়াণ ৪৪৮
পারসিয়ান ৩৭১, ৫৭২	— গম্ব ৪৬২
পারিজাত ৫৮৫	— বায়ু ৪৪৮, ৪৬৭
পার্মিরা ৭১	— বিষ্ণু ৪৪৮, ৪৫০, ৪৬২, ৪৬৭, ৪৭২
পি ৬৩৭, ৬৩৮, ৬৪২, ৬৬০, ৬৭১, ৬৯০	— ভগবত ৪৬২
পিং ৬৯২	— মৎস ৪৬২
পিং উও ৬৮১	— রচনা কাল ৪৬২
পিটার, এপিযান ২৫৬	পুত্রবগুর ৪৬১
পিতৃ, গণ ৫১৪, ৫১৫	পুলস্তা ৫৮১
— পুরুষ ৪৭৪	পুলহ ৫৮১
— লোক ৪৬৫	পুলিশ (পোলিশ) সিদ্ধান্ত ৪৫১, ৪৫৩, ৪৭৮, ৪৮০, ৪৮২
পিবামিড ১২, ১৩, ১৯-২০	
পিসিস অস্ট্রিনাস ৪২৫	
পিসেস ৪০৪	

পুষা ৪৮৪, ৫১৬

পুষা ৫০৭, ৫১০, ৫১৩, ৫৭৯

পূর্বফাৱনী ৫০৭-৫১০, ৫৮০

পূর্বভাদ্র পদ ৫০৭-৫১১

পূর্বাষাঢ়া ৫০৭-৫১১, ৫১৩, ৫১৬

পৃথিবী ১০১

— আরিস্টটল ১৬১-১৬৪

— আলবেকনী ২০৬

— এন্ড্রাস্টোথেনিস ১৭২

— টলেমী ১১৫

— পুরাণে ৪৭১

— প্লেটো ১৪৬

— বেদে ৪৬৭

— মধ্য ৪৬৫

— সপ্ত ৪৬৫

— সিদ্ধান্তে ৪৭৭

— স্বর্ণ ৪৬৫

পেগাসাস ৫৮০

পেট্রাভিন্নাস ২৬০

পেট্রুভিন্নাস ১৩৭

পেন হুসিং ৬৮২

পেনোপনিস ১০৩

পেরিকটিওন ১৪৩

পেরিক্লিস ১০৪

পেলোপনিশিয়ান ১৪৪

পৈতামহ সিদ্ধান্ত ৪৬১

পো লো মেন ৬১১, ৬১৩

পোপ, দশম গ্রেগরী ৫৯৫

পোলো, নিকোলো, ৬৮৪

— মাফিও ৬৮৪

— মার্কো ৬৮৪

পোলিগ (পুলিগ) সিদ্ধান্ত ২০৮,

৪৫১, ৪৫৩, ৪৭৮, ৪৮০,
৪৮২

প্যান ৬৫৭, ৬৯৬

প্যান-ছিন্নাং ৬৫৭, ৬৯৬

প্যান জো ৬৫৭, ৬৯৬

প্যান বেবিলনীয় ২৪

প্যালেস্টাইন ৩৫

প্রকলাস ২৪৪

প্রকৃত স্বান, গ্রাহের ৫১৭, ৫২৭

প্রজাগতি ৪৫৪, ৪৯০, ৫৭৪,

৫৭৭

প্রতি-পৃথিবী ১১৯

প্রতিভূ, অকাংশ বিস্তার ৩২১

প্রতিযোগ, সূর্য-চন্দ্র, নিও বেবি-
জনীয় ৬০

প্রত্যাষ ৫৭৯

প্রবহ বাবু ৪৬৮, ৪৮৫,

৫০১

প্রবাল ৫১৪

প্রভাত ৫৭৯

প্রণাস্ত মহাসাগর ৫৯৫

প্রস্থতি ৪৯০

প্রাকৃতিক বিজ্ঞান, (আরিস্টটল)	১৫৬	প্লেটো ৯০, ১০০ ১১৪, ১১৬, ১২১, ১২৭, ১৩২, ১৩৭, ১০৯, ১৪১, ১৪৩-১৫২, ১৫৪, ৬৮৭
প্রাথমিক দর্শন (আরিস্টটল)	১৫৪	প্লেটোব থালেস সম্বন্ধে উক্তি ৯৩ — বই ১৪৬ — বিশ্ব ১৫০-১৫২ প্লেফোনা, অধ্যাপক ৪৪০
প্রীতি ৫৭৫		
প্রোক্রাস ১৩২		
প্রবচ ৫৮৩		
প্লুটর্ক ১২১, ১৩৬		
ক		
কথকদৌলী ২২৫		কু খুং ছুং ৬২০
কা ইবেন ৬২১		কেং চেং ৬০২
কা হিবেন ৪০৭		কেং হুসিমাং শিহ ৬০১
কাখবী, আস-হুদ আল ২২৫		কেন হুসিং ৬৮১, ৬৯২
কান্নওবাবদিন ২১২		কেবাউন ১৩
কাবাজ, আবুল ২৭০-৭৫		কেয়েকাইড্‌স্ ১০৬
কালভনী ৫১৩, ৫১৪		কো ৬৭১
কিং ইওবান ৬০৫		কোমালহট ২৯
কিজিল ২১৫, ২১৮		ক্যাং ৬৩৫, ৬৪১, ৬৪৩, ৬৬০, ৬৬৫
কিত-তুল ওবাল শুক্ক ২৬৭		
কিনিসিয়া ৩৫		ক্যান ৬৪৮
ফিলালাউস ১১৯, ১২১		ক্রাজিস জেভিসার ৬৮৪
ফিলিপ্‌স্ ৫৮, ৬৮, ১৫৪		ক্রাইং সমাব ১২৬
ফু কুং ছুং ৬১৪		
ব		
বকমঙল ৫৪, ৩৬৮, ৫৮৭		বহ্ন ৪৬৫
বকমুখ ৫৮৭		বদি, আন্তারলাবী ২৫৫

ବନ, ଗନ୍ଧମାଦନ ୫୧୨

— ଚୈତ୍ରରଥ ୫୧୨

— ନଳନ ୫୧୨

— ବୈମ୍ରାଜ୍ଞ ୫୧୨

ବନି ମୁନୀ ଶ୍ରୀକୃଷ୍ଣ ୨୧୬

ବରସିମ୍ପା ୨୧, ୫୦

ବରାହ ମିହିର ୨୦୮, ୨୦୯, ୫୫୦,

୫୫୧, ୫୫୦, ୫୫୨, ୫୧୧,

୫୮୯

ବରୁଣ ୫୮୫, ୫୧୬

ବର୍ଗସଂଖ୍ୟା ୧୧୦

ବର୍ଷ, ଆଦ୍ୟାମୀ ୨୦୮

— ଇଲାବତ ୫୧୨

— କିମ୍ବଦନ୍ତ ୫୧୨

— କୁବ ୫୧୨

— ଭାରତ ୫୧୨

— ଶମ୍ୟକ ୫୧୨

— ହରି ୫୧୨

— ହିରଣ୍ୟ ୫୧୨

ବଳନ ୫୫୦

— ଅକ୍ଷ ୫୫୨

— ଅଗ୍ନି ୫୫୧

— ଶ୍ରୀକୃଷ୍ଣ ୫୫୧

— ଶ୍ରୀକୃଷ୍ଣ ୫୫୧

ବଳଭଦ୍ର ୫୫୦

ବଳମ୍ବ ୨୧୧

ବଳି ୫୧୫

ବଳିଷ୍ଠ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ୨୦୮, ୫୫୧, ୫୫୦,

୫୧୧, ୫୮୦, ୫୮୧, ୫୮୨

ବସନ୍ତ ବିଷୁବନ ୫୫୧

ବସ୍ତ୍ର ୫୧୬

ବସୁଦେବ ୫୮୮

ବସ୍ତ୍ର ୨୨୨

ବସନ୍ତ, ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଜ୍ଞାନ ୧୮୬

— ଶ୍ରୀକୃଷ୍ଣ ୧୮୬, ୨୧୧

— ନାକ୍ଷତ୍ର ୧୮୬, ୨୧୧

— ମୌନ ୧୮୬

ବାକିରା, ଆମାକ୍ଷ ୨୨୮

ବାଗଦାଦ, ୨୧୦, ୨୧୧, ୨୨୧, ୨୨୫

ବାଞ୍ଛା, ଇବନେ ୨୫୬

ବାଞ୍ଛାମୁଖ ୫୧୮, ୫୮୦, ୫୦୦

ବାଞ୍ଛା ୩୮୮, ୫୧୮

ବାଞ୍ଛାବାଞ୍ଛା ୫୧୧

ବାଞ୍ଛାନ ୨୧୮

ବାଞ୍ଛାନୀ, ଆମ, ୨୧୮-୨୨୦, ୨୫୬

ବାଞ୍ଛା ଆମାକ୍ଷ ୨୨୫, ୨୩୬

ବାଞ୍ଛାମୁଖ ୨୨୨

ବାଞ୍ଛାମୁଖ ୫୧୦

ବାଞ୍ଛାମୁଖ ୫୧୦

ବାଞ୍ଛାମୁଖର ତିଳକ ୫୫୫

ବାଞ୍ଛାମୁଖ ୫୮୫

ବାଞ୍ଛାମୁଖ ୫୧୫, ୫୮୧, ୫୮୦

ବାଞ୍ଛାମୁଖର ଗୋଳକ (ଏକାକ୍ଷୋପେନିସ)

୧୧୧

- বায়স ৫৪
 বায়ুগুণ ৪৪৮, ৪৬৭
 বিকেন্দ্রিক ৫৩৭,
 — (হিপারকাস) ১৭৬, ১৮২
 বিকেন্দ্রিকতা ৫৩৮
 বিকেশী ৪৯৭
 বিক্ষেপ ৫০২, ৫২৬
 বিজ্ঞ ৫৮৪
 বিড়ালপদ ৫১৪
 বিভল ৪৬৫, ৪৬৭
 বিধানীমা ১৭৫
 বিদূর ৫৮৮
 বিদ্যুৎ ৫৮৫
 বিনতা ৫৭৫
 বিদ্যা পর্বত ৪৭২, ৪৭৫
 বিপুল পর্বত ৪৭২
 বিষহ বায়ু ৪৬৮
 বিবদ্যান ৪৮৪
 বিভীষণ ৫৮৭
 বিল্ট ৫৬
 বিশাখা ৫০৭-৫১১, ৫১৩, ৫১৪,
 ৫৭৭
 বিশাল (পাতাল) ৪৬৭
 বিশ্ব, আবুল ফারাজ ২৭৪
 — আবিস্টটল ১৫৬-১৫৯
 — অ্যাক্সিটারকাস ১৩৫
 — ইউডকসাস ১৬৭-১৬৯
 বিশ্ব, এনাক্সাগোরাস ১০৩
 — এনাক্সিমেন্ডাস ৯৪
 — এমপিডকলস ৯৯-১০০
 — চীন জ্যোতির্বিজ্ঞান ৬১৭-৬২৮
 — জেনোফেন ৯৭
 — টলেমী ২০১
 — থালেস ৯২
 — পারমেনাইড্‌স্ ৯৮
 — প্লেটো ১৪৬-১৫২
 — ভারতীয় ৪৬৪
 — মিশরীয় ১৩, ১৪
 — লিউকিপপাস ডেমোক্রিটাস
 ১০১-১০২
 — হেরাক্লাইড্‌স্ ১০১
 বিশ্বকর্মা ৪৮৪
 বিশ্বকোষ ৩১৬, ৩২৫, ৩২৬
 বিশ্বচরী ১১৮
 বিশ্ববিদ্রিকি ৫১৫
 বিশ্বগ্রন্থ ৪৮৫
 বিশ্বামিত্র ৫৮৩, ৫৮৯
 বিষম ভাবা ৬৭৬
 বিশ্বব্রহ্ম ১৫১, ১৫২
 বিশ্বব রেখা ২১১
 বিশ্ববন ৮৩, ১৪৭, ২৬৬, ৪৫৭
 বিশ্ববন চলন, আবুল ফারাজ ২৭৫
 — আলফারগানী ২১৪
 — ছাবেত ২১৭

বিষুবন চলন, জাজমিনী ২৭৭	বৃহস্পতি ৪৩, ৪৪, ৬৩, ৬৬, ৭৯
— টলেমী ১৯৫-১৯৬,	১৪৮, ৪৫০, ৪৬৬, ৪৯৬,
১৯৯	৪৯৭, ৪৯৮, ৫১৪, ৬৪৮
— বেবিলনীয় ২৪, ২৪৬	— তালিকা (ক্যালডিয়) ৭৪
— ব্রাহ্মণেব ব্যাখ্যা ৪৫৫	— দূরত্ব (আলফারগানী)
— হিগাবকাস ১৮৪	২১৩
বিষুবন বিন্দু ২১১	— ব্যাস (আলফাবগানী)
বিষুবন মুহূর্ত (ক্যালডিয়) ৮২	২১৩
বিষ্ণু ৪৬৬	বৃহৎ ভদ্রক ৩৫৮
বিষ্ণুতাবা ৫৭৬	বৃহৎ সংহিতা ৪৬০, ৪৬০, ৪৬৩
বিষ্ণুপুরাণ ৪৪৮, ৪৫০, ৪৬২,	বেতকজী, আল ২৬০
৪৬৭, ৫৭৪	বেদ ৪৪৪, ৪৬৬
বীণা ৫৪, ৩৬৮, ৫৮৬	— রচনার কাল ৪৬৬
বীথি ৪৬০	বেদান্ত ৪৪৬
বীষভদ্র ৪৫০	বেদী ৪২৪
বৃটিস ৩৬৪, ৬৬০	বেটলী ৪৪৪, ৫১০
বুধ ৬৬, ১৪৮, ৪৬৬, ৪১৪,	বেবিলনীয় ৪, ২১-৩৪, ৪২, ৫০
৬৪৮	বেক ৫৬
— দূরত্ব, আলফারগানী ২১৩	বেকশী, আল (আবু বারহান
— — আলবাস্তানী ২১৯	দেখুন)
— ব্যাস, আলফারগানী ২১৩	বেল ৪৩, ৭৩
বুধেব জন্ম ৪৯৪, ৪৯৫	বেলটিস ৭৩
বুদ্ধ ৯১	বেলী, সিসি ৪৪৩, ৪৪৪
বুর্জান ২২০	বৈদূর্ষ পর্বত ৪৭২
বৃষ্টিক ৫৪, ৫৫, ৩৯৬, ৫১৩, ৫৮৫	বৈজ্ঞানিক বন ৪৭২
৬৬০	বোড ১১৯
বৃষ ১৭, ৫৪, ৩৮৪, ৫১৩, ৫৭৭	বোনু ১৭

ব্যাস ৪৫০	হুমায়ুন ৫৭৪
হুমায়ুন ৫৭৪	হুমায়ুন ৪৮৪, ৫৭৭
— পুরী ৪৭৩	হুমায়ুন, টাইফো ২২১
— লোক ৪৬৬	হুমায়ুন ৪৪৬
হুমায়ুন ২০৮, ৪৩৮, ৪৫২, ৪৬৩,	— হুমায়ুন কাল ৪৫৬
৪৭৮, ৪৮২	হুমায়ুন পুরাণ ৫৭৬
হুমায়ুন ২০৮, ৪৫১, ৪৫২,	হুমায়ুন মিউজিয়াম ৩০, ৩৭
৪৬১	হুমায়ুন ৪৪৪
হুমায়ুন সিন্ধু ২০৮, ৪৩৮, ৪৬৩	

জ

জগ ৪৮৪, ৫১৪	জাহাঙ্গীর ৪৬৪, ৪৮১, ৫১১,
জট, উৎপল ৪৫০	৫২৫, ৫৩৬, ৫৪০
জটোৎপল ৪৫০, ৪৬০	জিন্নামালা ৪৫২
জহা ৪৭৩	জীম ৪৯৫
জহা (নদী) ৪৭৩	জু-মণ্ডল ৪৬৬
জহা (বর্ষ) ৪৭২, ৪৭৫	— লোক ৪৬৬
জব ৪৯৫, ৪৯৭	জুজ ৫৩৯
জব ৫০৭-৫১০, ৫১৩, ৫১৪	জুজফল ৫০০, ৫০২, ৫৪০
জবহা ৫৮৯	জুজফল ৫৮৩
জাহাঙ্গীর ৫১৩, ৫১৫	জুজফল সাইন ৫০৯
জানুভট্ট ৪৫০	জুজবান ৪৫৪, ৫৭৭
জাহাঙ্গীর ৭, ৭১, ২১৪, ২২৮,	জুজ ৫৮৩
২২৯, ৪৭২, ৪৭৩,	জুব-লোক ৪৬৬
৪৭৬	জুজ ৪৯৮
— নরভাগ ৪৭৩	জোগ ৫০৩
জাহাঙ্গীর ৩৯২	জাহাঙ্গীর ১০৮, ১০৯

ম

মকর ২৯, ৩৯৯, ৫১০, ৫৮৮, ৬৬০ মঙ্গলহস্ত, সূর্য, চন্দের ৫২৯

মকরপুঙ্খ ৫৮৮

মঙ্গল ৪৭২, ৪৮৭

মক্কা ২২০

মল্লোক ৫১৯

মঘা ৪৫৬, ৫০৭-৫১০, ৫১০, ৫১৪, মরীচি ৪৮৪, ৫৮১

৫৮০ মলমাস ৬

মঙ্গল ৪০, ৬৫, ১৫৮, ২১০, ৪৯৭, মঙ্গল পর্বত ৪৭০

৬৪৮ মহালোক ৪৬৬

মচ্ছ ৫৮৯

মহাতল ৪৬৫, ৪৬৭

মণি ৫১৪, ৫৮০

মহাদেব ৪৯৫

মণিবন্ধ ৫৮২

মহানাগ ৪৬৫

মন্তহস্তিক ৫১৬

মহাগল্প ৪৭৪

মথুরা ৪৬১

মহাপুরাণ ৪৬২, ৪৬৮

মথুজ ৫৭৯

মহাপুরী ৪৭২

মধ্য-অর্ধ ৫৪৬

মহাভদ্র সরোবর ৪৭২

মধ্য-পৃথিবী ৪৬৫

মহাভারত ৪৬০

মধ্যম স্থান (গ্রহের) ৫১৭

মহিবাস্তব ৫৮৪

মনস্কর, আল, খলিফা, ২০৭, ৪০৮,

মহী-আলো ৪৮

৪৬০ মহেন্দ্র পর্বত ৪৭০, ৪৭৪

মনস্কর, আবি ২১১

মহেশান ৪৯৫

মনাক্কা ৫৯৫

মরাস্কর ২০৮, ৪৫১

মনু ৪৫০

মৎস্ত (নক্ষত্রাকার) ৫১৬

মনু সংহিতা ৪৫০

মা ভূম্মান লিন ৬১৫, ৬৭৮, ৬৮২

মনোজব ৪৯৫

মাইকু ৫৯৯

মণ্ডল (নক্ষত্রাকার) ৫১৬

মাইলেটাস ৯২

মঙ্গল ৫০০, ৫০৫

মাইলোহ-ছানি ২০৫

মঙ্গলহস্ত, ৫১৭, ৫১৮, ৫৪১

মাইলোল-আওয়াল ২০৫

মাও ৬০৮, ৬৪২, ৬৪৩, ৬৯০,

৬৯৬

মাকামে-আকামাত ৩২৭

— এসভেকামাত ৩২৭

— বাজান্নাত ৩২৭

মাজিহি, কিতাবুল ২১৭

মাজেস্ট, আল ১৯২-২০০, ২১৭

মাফু ৫৯৬

মানস সরোবর ৪৭২

মানা ৬৬

মানাজোল কামাৰ ৪

মামুন, আল, খলিফা, ২১০-২১২,

২১৪, ২১৬, ২১৭

— বিন মাহমুদ ২২৮

মাব ৬৭

মাব ইশতার ৪৪

মাবদুক ৩৬, ৪২, ৫২

মাবাধা ২৬১

মারীচ ৬৭৮

মার্কো পোলো ৫৯৬

মার্টিন হগ ৪৬৮

মালব পৰ্বত ৪৭৫

মা'শান্নাহ ২০৯

মাস ৫, ২৫

মাসউদী, কানুনে ২২৬

মাসিডিনিয়া ১৫৩

মাসেট ১৯

মাহমুজ ৩২৮

মাহমুদ, সুলতান ২২৮

মাবমুন, মোজেন্ন বিন ২৫৬

মিঃ (বংশ) ৫৯৫

মিঃ ছাং ৬০৫

মিঃ ষাং ৬০১

মিজান ২৪১

মিডিয়া ৩৬

মিজ ৪৮৪, ৬১৬

মিথুন ৫৪, ৩৮৭, ৬১৩, ৬৭৬

মিনোটর ১৮

মিক্তাহ ২৮৩

— আল-আসবাব ফি ইলয়েল

জিজ ২৮৩

মিসল ৭, ১১-২০, ২২, ৩৬

মিসরীয় বিশ্ব ১৪

মীন ২৯, ৪০৪, ৬১৩

— দক্ষিণ ৪২৫

মীন কেতন ৬৭৪

মীন গুচ্ছ ৬৭৪

মু উ ৬২৩

মুকিম ৩২৭

মুজা (নক্ষত্রাকাৰ) ৬১৪

মুখ (ভাষা) ৬৮৯

মুখতাসার ফি ইলমুত তানজিম

ওবা মাবেকাতোত-তাকবিন্ন

২৬৮

মুখরশ্মি (তারার) ৫৭০	মেরু ৭২ ৬০৬
মুনাজ্জামে শাহী ২৫১	মেরু ৭২ ৬০৬
মুফলিহ ২২৪	মেগার ১৪৪
মুমাস্তাল ২৭৪, ২৭৭, ৩২৪	মেঘনাদ ৫৮৭
মুলতান ৪৫২,	মেটাপটাম ১০৭, ১০৮
মুলমুল ২৭, ২৮, ৩২	মেড্‌স্ ৫২
মুসা ১৭	মেনসিলাস ৬০৬
মুসা বিন শাকিব ২৩৯	মেনেলাউস ১১১
মুহাৱরাক ৩০২	মেমফিস ১২
মুলা ৫০৭-৫১১, ৫১৩, ৫১৪	মেক গর্বত ৪৭১
মুগব্যাস ৫৪, ৪১৩, ৪৫৪, ৫৭৭,	মেলকিজেনেক ২০
৬৬০	মেষ ৮, ৩৮৩, ৫১৩, ৫৭৩
মুগমুখ ৫১৪	মেসোপটেমিয়া ৪, ৭, ২১, ৭১,
মুগশিবা ৪৫৪, ৪৫৬, ৪৬০, ৫০৭-	২১৮, ২৮০
৫১০, ৫১৩, ৫১৪	মোজল ৫৯৫
মুত্তল ৪৬৭	মোজেন্স বিন মাসমুন ২৫৬
মুদদ (নক্ষত্রাকার) ৫১৬	ম্যারু হু ৬৯১
মেরু থো ৬০৬	ম্যাক্স মুলার ৪৪৪
মেরু ছি পি খুরান ৬৮২	ম্যাথু বিচি ৬৮৫
য	
যক্ষ ৪৬৫	যামী ৪১০
যজ্ঞ ৪৬৪	যাম্যকীলক ৫৮৩
যবনগুরী (গ্রীস) ৪৫১	যুতিকাল ৬১, ৬২, ৭৯
যম ৫১৪	— চত্রেব (ক্যালডিস) ৮৫
যমকোট ৪৭৮, ৪৭৯, ৪৮০	— বৃহস্পতির (ক্যালডিস) ৭৫
যমল (নক্ষত্রাকার) ৫১৬	যুতিচাপ ৭৫, ৭৭, ৭৯, ৮০

যোগতাবা ৫০৪-৫০৫

বোনী ৫১৪

যোগেশচন্দ্র দ্বাৰ ২০৮, ৪৪৫, ৪৫২,

৪৬০, ৪৭৭, ৪৯৮

র

রত্নপুরী ৫৮৮

রিসালা, আমাল আল দারব বিত-

রত্নমালা ৫১৪

তাখত ওষাড-তুয়াব ২৮৩

রথ, সূর্যের ৪৪৯

— আব, আল ইকলি

রবার্ট অব চেশ ২১৫

লামিনাহ ২৮৩

রবিউল আউয়াল ২৪২

— দাব সাখতে আত্তারলাব

রমেশচন্দ্র দত্ত ৪৪৫

২৮৩

রম্যাক ৪৭২, ৪৭৫

— ফি রা'বেফাত সামত আল-

রসাতল ৪৬৭

কিবলাহ মিন দাযবাত্তে

রশী ৫৮৫

হিল্লিলা ২৮৩

রা ১৪, ১৫

রিসালা-ই-সিকসল ২৬৮

রাই ২৫৩

রিসালাত, আল ওয়াতাব ওয়াল

রাখানু ৪৯

জাইব ২৮৩

রাতি নিকপণ ৫৭৩

— ফি ইসতিখাবাজ জাযব

রাতিলয় ৫১৪

কাবাজাও ওয়াহিদা ২৮৩

রাকি বেন এজরা ২০৯

রচক পর্বত ৪৭২

রামাষণ ৫৭৪

রত্ন ৪৯৫, ৪৯৮

রাশি (ক্যালডিয়) ৭২

রজাব ৩০২

— (নিও বেবিলনীষ) ৬৭

— দিবস ৩০৫

রাশিচক্র ২৮, ৭২

— রাতি ৩০৫

রাব, যোগেশচন্দ্র (যোগেশচন্দ্র দ্বাৰ

রশদ, ইবনে ২৬৩

দেখুন)

বেজিও মটেনাস ২১২

রিপাবলিক ১১৪

রেণুকা ৫৭৩

ରେନେସାନ୍ସ ୨୧୨

ସେବତୀ ୫୦୧-୫୧୧, ୫୧୩

ସୋଡ଼ିୟମ ୧୧୫

ସୋମ ୫୧୪, ୫୧୬, ୫୪୦

ସୋମକମ୍ପୁସ ୫୫୨

ଜ

ଜକା ୫୧୪, ୫୧୬

ଜଙ୍କା (ତାମ୍ର) ୫୧୫

ଜନ୍ତା (ଜ୍ୟୋତିର୍ବିଦ) ୫୧୬, ୫୪୦

ଜବନ ସମୁଦ୍ର ୫୧୬

ଜନ୍ମ, ଗ୍ରହେର ବାର୍ଷିକ ୫୦୦

— ଚନ୍ଦ୍ରେର (ଆଲବେରନୀ) ୨୦୫

— ପରମ ୫୫୧

— ଅର୍ଦ୍ଧେର (ହିସନେ ହିଉନୁସ) ୨୫୧

— ହରିଜ ୫୫୧

ଜଳ ୫୪୨

ଜାହିବା ୦୫୪

ଜାହିସିସାମ ୧୫୫

ଜାଓ ଜେନ ୫୬୫

ଜାଓ ୧୫୧, ୫୬୦, ୫୨୫

ଜାଓ ଓସାହି ୫୪୦

ଜାଗାଶ ୨୧, ୨୨, ୦୬

ଜାଜନ (ନକ୍ଷତ୍ରାକାର) ୫୧୫

ଜାଟ୍‌ସେବ ୨୦୪, ୫୫୧

ଜାଟାଚାର୍ବ ୨୦୪

ଜାହାହୋର ୫

ସୋମକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ୫୫୧

ସୋମାନ ୫

ସୋହିନୀ ୫୫, ୫୫୫, ୫୫୦, ୫୫୫,

୫୦୧-୫୧୦, ୫୧୦, ୫୧୧

ସୋହିତ ୫୫୫

ଜାଗ୍‌ସା ୨୧

ଜି ୫୨, ୫୧୫

ଜି ହିଉନ ଆହି ୫୬୫

ଜି ଟି ୫୫୫

ଜି ହିଉ ୫୬୧

ଜି ଜୁନ ୫୬୦

ଜି ଜୁ ୫୬୧

ଜି ମୋ ୫୬୦

ଜି ଶିହ ଆ ମି ଧାନ ଜୁନ ୫୨୧

ଜି ଜୁନ ସିଂ ୫୨୫

ଜି ଜୁନ ସେ ୫୦୧

ଜି ଜୁନ ସ୍ୟା ୫୬୦

ଜିଉ ୫୦୪, ୫୫୨, ୫୫୫, ୫୫୪,

୫୫୬, ୫୫୭, ୫୫୫

ଜିଉ ଚାଓ ହିଆ ୫୫୧

ଜିଉ ହିସିଂ ୫୪୨, ୫୬୨

ଜିଉ ହିସିଂ ହିଉ ୫୪୨

ଜିଉ ହିସିଆ ୫୬୧

ଜିଉ ହିସିଆ ୫୫୧, ୫୧୦

ଜିଉକିମ୍‌ଗାମ ୧୦୧-୧୦୨

লিও ৩৯০	লুগাস ৪২০
লিং ৬৮৯	লুঙ্ক ১০, ১৮, ২১, ৫৪, ৬০,
লিং থাই ৬০১, ৬৯০	২৪২, ৫৮৭, ৬৬০
লিং লুং আই ৬৯৪	লোগাস ৪১২
লিং হুসিয়েন ৬০৮, ৬২১, ৬৫৬,	লো হ ৬২৮
৬৭০	লোক, জন ৪৬৬
লিং হুসিয়েন থু চি ৬১০	— তপঃ ৪৬৬
লিন কুয়াই ৬২১	— স্নান ৪৬৬
লিন তে ৬১১	— সত্য ৪৬৬
লিঙ্গা ৩৯৪	— সপ্ত ৪৬৮
লিঙ্গাং ৫৯৪, ৬০৬	লোকালোক ৪৬৫
লিঙ্গে ৭২ ৬২৬	লোগামুদ্রা ৫৭৬
লীলাবতী ৪৬৪	লোহসিবা ঙ ৬২১
লু ৬৩৭, ৬৮১	লোহিতাঙ্গ ৪৯৫, ৪৯৭
লু পাই ৬০৫	লোক, ভূ ৪৬৬
লু গু ওয়াই ৬০৪	— ভুব ৪৬৬
লু লু চিহ ৬০৯	— মহ ৪৬৬
লু শিহ তুন হিউ ৬০৪, ৬০৫, ৬৪৪	— স্ব ৪৬৬
লু হা মাই মিয়াও ওয়াই চিহু ৬১৫	ল্য' জ্য'তা ৪৪২
লু হা মাই মুসলু থা ইউ ৬১৫	ল্যান ৬০৫, ৬৯৪
লুন ৬০৫, ৬৯৪	
ল	
লকট ৫১৪	লক্ষ্মি ৫১৫
লকট মুখ ৫৭৫	লক্ষ্য বালকৃষ্ণ দীক্ষিত ৪৪৫
লকুল ৫১৪	লক্ষ ৫১৫
লক্ষ ৫১৫	লক্ষ্যকূট পর্বত ৪৭২

শতপথ ৪৪৬, ৪৫৪	শাহজুদী ২৫৪
শতভিষা ৫০৭-৫১১, ৫১৩, ৫১৫	শাহকথ ২৮০, ২৮৫
শনি ৬৩, ৬৫, ৪৯৮, ৬৪৮	শি শূ ৬১১
— দূষত্ব (আলফারগানী) ২১৩	শি হুয়াং তি ৫৯৪
— গোলক (প্লেটো) ১৪৮	শিকলু ৫৬
— চাব গোলক (আরিস্টটল) ১৬১	শিখিবাসা ৪৭২
— মণ্ডল ৪৬৬	শিবজ্ঞান ৫৭৩
শনৈশ্চর ৪৯৫	শিরাঙ্গ ২৭৯
শয্যা (নক্ষত্রাকার) ৫১৬	শিলাব ২১, ৮৮
শব ৫১৪, ৫১৬	শিশির পর্বত ৪৭২
শর্করা ৫৬৫	শিশুমার ৩৫৭, ৫৮৩
শগক ৪১২	শিহ ৬৩৭, ৬৬৫, ৬৭১, ৬৮৯, ৬৯২
শস্ত্রস্ব ৫৪	শিহ চিং ৬০৪, ৬০৮, ৬৩১, ৬৪৮,
শন্ন (নক্ষত্রাকার) ৫১৪	৬৬৬, ৬৭৩, ৬৭৬
শা ১৯	শিহ চিন ৬৫০
শাই ইউং ৬১৭	শিহ চীন ৬৪২
শাও ৬৫৭, ৬৯৬	শিহ ছেন ৬৯০
শাও ইউং ৬২৭	শিহ শেন ৬০৬, ৬২১, ৬৫৩, ৬৬৬
শাও ছিরাং ৬৫৭, ৬৯৬	শিবা ৫৯৩
শাও জো ৬৫৭, ৬৯৬	শিয়েন ৬৩৪
শাং চিরাং ৬৮০	শীঘ্রকর্ণ ৫৩৩, ৫৩৪
শাকির, মুসা বেন ২১৬	শীঘ্রফল ৫৩৫
শাবান ২৪৩	শীঘ্রস্ব ৫১৮
শামাশ ৪১, ৪৭	শীঘ্রোচ্চ ৫১৯
শাদু'ল ৪২৩	শীতান্ত পর্বত ৪৭২
শাল মানেসাব ৩৫	শীতাবন ৪৩৬, ৪৫৬
শালা (নক্ষত্রাকার) ৫১৪	শূ ৭৭, ৬৪৮

ମୁ ତିଂ ୫୧୧, ୫୦୧, ୫୦୧, ୫୫୦, ୫୫୫	ମୁଗ୍ଧାଂ ହରାଂ ୫୧୦
ମୁ ହ୍ମିଂ ୫୨୨, ୫୧୦	ମୁଦା ୫୧୮
ମୁ ଶ୍ଚୁ ୫୧୫	ମୁକ୍ତ ୮୫୮
ମୁ ଶ୍ଚୁ ୫୫୦, ୫୮୧	ମୁକ୍ତବନ୍ଧ (ନିକାଞ୍ଚାକାର) ୫୧୫
ମୁଂ ୫୫୧	ମୁକ୍ତି ୫୫୫
ମୁଂ କୁମାଂ ୫୮୦	ମୁନୀ ମଞ୍ଜ ୫୧୫, ୫୧୧
ମୁକ୍ତାଂ ୧୧, ୧୮, ୧୦୧	ମୁର ୧୮
ମୁକ୍ତିବାମ ପର୍ବତ ୫୧୫	ମୁକ୍ତକଳ ୫୮୫
ମୁକ୍ତିମାନ ପର୍ବତ ୫୧୦	ମୁକ୍ତବନ୍ଧ ପର୍ବତ ୫୧୫
ମୁକ୍ତ ୧୦୧, ୨୫୨, ୫୧୫, ୫୧୧	ମୁକ୍ତି ପର୍ବତ ୫୧୧
— (ଆମିନିଆ) ୫୦	ମେନ ୫୦୮, ୫୫୨, ୫୫୦, ୫୧୦
— (ନିଓ-ବେଲିନିଆ) ୫୦	ମେନ କୁମା ୫୦୨, ୫୫୧, ୫୧୧
— (ବେଲିନିଆ) ୦୦, ୦୧	ମେଞ୍ଚାଲୀ ୫୫, ୦୫୧
— (ଚୀନ) ୫୫୮	ମେଞ୍ଚକ ୫୮୫
ମୁକ୍ତ-କଳା ୦୫	ମେଞ୍ଚ (ନାମ) ୫୫୫, ୫୮୦
—ଗୋଲକ ୧୫୮	ମେଞ୍ଚାଲୀ ୫୫୫
—ଦୁବଂ (ଆମିନିଆ) ୨୧୦	ମେଞ୍ଚା ୫୧୦, ୫୫୧
—ମଞ୍ଜ ୫୫୫	ମେଞ୍ଚା କାହି ୫୮୧
ମୁକ୍ତ ବଜୁର୍ବେଦ ୫୫୫	ମେଞ୍ଚା ମୁ ଓବାଇ ଶାଓ ମିଂ ଶ୍ଚାଓ ୫୦୮
ମୁକ୍ତା ୫୫୫	ମେଞ୍ଚା ହ୍ମିନି ହ୍ମା ୫୧୫
ମୁକ୍ତି ୫୦	ମେଞ୍ଚା ଦେଶିକ ନିର୍ବନ୍ଧ ୫୫୨
ମୁନ ୫୫୮, ୫୧୫	ମେଞ୍ଚା ୫୦୧-୫୧୧, ୫୧୦, ୫୧୫
ମୁନ ଓବାଇ ୫୧୦	୫୮୧
ମୁନ ମୁଂ ୫୧୦	ମେଞ୍ଚା ୫୫୫, ୫୮୮
ମୁନ ହଂ ୫୧୦	ମେଞ୍ଚା ୫୮୧
ମୁଗାଂ ଚିବାଂ ୫୧୧	ମେଞ୍ଚା ୫୮୨
	ମେଞ୍ଚା ୫୫୫

শ্রেষ্ঠ স্তম্ভ ৪৬৫

সাইয়ের মাথের ১৪৫

ষ

ষষ্ঠাংশ ২১০

স

স্ব ৬৮৯, ৬৯০

স্ব ইউ ৬৫১

স্ব ইউ ছন্নান ৬৯০

স্ব থিয়েন চিয়েন ৬০২

স্ব ফু ৬৫০

স্ব ফ্যাং ৬৯০

স্ব হসিয়ার ছন্নান ৬৯০

স্বম্মা ছিয়েন ৬০৮, ৬৬৭

সংখ্যা অনুপাত ১১০

সংখ্যা শ্রেণী ১১০

সংবহ বাবু ৪৬৮

সংবদ ৪৮৪

সংযোগ ফলক ৩০৫, ৩০৬

সংহিতা ২০৭, ৪৪৬, ৪৪৭, ৪৪৯

— গর্গ ৪৫০, ৪৫২

— পরাশর ৪৫০

— বহ্ন ৪৫১, ৪৬০

— রচনার কাল ৪৫৯

সংকেটস ৯০, ১৪০, ১৫০

সত্যাত্ত সামগ্রি ৪৭০

শেতপর্বত ৪৭১

সত্য লোক ৪৬৬

সনদ ইবনে আলী ২১১

সন্তান ৪৯৫

সন্ধ্যাতারা ১৭, ৯৮, ১০১

সম্মতি ৫৭৫

সম্পদ-বীণ ৪৬৫

— পৃথিবী ৪৬৫

— সমুদ্র ৪৬৫

সম্প্রদায় ৫১৪

সম্প্রদায় মণ্ডল ১, ১৯, ৩৫৭-৩৬০

৪৬৬, ৫৮০, ৬৬০

সম্মতি ৪৫১

সম্মতি ৫০৮

সম্মতি ২৮৪

সম্মতি ১৯১

সম্মতি, কেল ৩১০, ৫০৯

— গ্রহ ৩১৪

— চন্দের বহুতম ৫০০

— ব্যাস ৩০১

— সূর্যের বহুতম ৫০০

ସହୃଦ୍ୟ ୫୯୪
 ସହସ୍ରବ ୫୫୫
 ସଜ୍ଜିତ ୫୧୫
 ସରୋବର, ଭରଣୋଦ ୫୧୨
 — ଅଗିତୋଦ ୫୧୨
 — ଯହାଉଦ ୫୧୨
 — ଯାନସ ୫୧୨, ୫୧୫
 ନର୍ମ ୩୧୧, ୫୧୫
 ନର୍ମଧାବୀ ୩୧୫
 ନର୍ମମି ୫୮୬
 ନର୍ମାର୍ଥ ୫୫୧
 ନର୍ବ ୫୯୫
 ନସିଜେନିସ ୧୧୧
 ନହାର୍ମ ପର୍ବତ ୫୧୫
 ନହାସକ ତାଲିକା ୫୫
 ନାହି ହୁସିଂ ୫୮୧
 ନାହିନ, ହିବନେ ୨୫୫
 ନାହିନ ତାଲିକା ୫୨୦
 — ହୃତୀୟ ୫୨୧
 — ବିତୀୟ ୫୨୦
 — ପ୍ରଥମ ୫୨୦
 — ଦୁର୍ଜେ ୫୨୧
 ନାହିନାକିଡିନ ୧୫୦
 ନାଓ ହୁସିଂ ୫୯୨
 ନାଓଧାସନ ୫୫୫
 ନାକାଓ, ପ୍ରଫେସର ଏଡ଼ୱାର୍ଡ ୫୦୧
 ନାଗଓଶେବ ୫୦

ନାଗମେଗାବ ୫୨
 ନାତ ୫୫୮
 — ଆବରଣ ୫୫୮
 — ଗ୍ରହ ୫୫୮
 — ଦିନ ୫୫୮
 — ବୀମ ୫୫୮
 — ପାତାଳ ୫୫୮
 — ବାୟୁ ୫୫୮
 — ଲୋକ ୫୫୮
 — ସମୁଦ୍ର ୫୫୮
 ନାନ ହିସାଂ ସେନ ୫୯୫
 ନାମସକ ୫୮୫
 ନାମାସିଷା ୨୧୦, ୨୧୧
 ନାମୋସ ୧୦୫
 ନାରୀ ୫୮୫
 ନାବମେଷ ବୁଗଲ ୫୮୧
 ନାବାତୁ ୫୫
 ନାବାଧିନ ଛ ଉରସିସ ୫୮୫
 ନାରୀଗ୍ୟ ୨୨, ୩୫
 ନାବାଗୋସା ୨୫୫
 ନାବୋଜ କାନୁନ ୫୮, ୫୮, ୯୦
 ନାର୍ଗେନିସ ୩୧୧
 ନାଲାଉଦିନ ମୁସା ୨୮୫
 ନାହିଂ ୧୮, ୫୫, ୧୧, ୩୯୦, ୫୧୦,
 ୫୧୧, ୫୫୦
 ନାହିଂ କକୁଦ ୫୮୦
 ନାଗିନାସ ୩୫୮

সিটাস ৪০৬, ৫৭০	সু হুসিং ৬৪৮, ৬৯৬
সিদ্ধপুত্র ৪৭৮, ৪৮০	সুং ৫৯৫
সিদ্ধসেন ৪৫০	সুকুন ৪৮
সিদ্ধান্ত ২০৭, ২০৮, ৪৪৭, ৪৫১	সুকেশী ৪৯৫, ৪৯৭
— পোলিশ (পুলিশ) ২০৮,	সুগঠিত, কেত্র ৩১৪, ৩১৭
৪৫১, ৪৫৩	— কোণ ৩১৩
— বশিষ্ঠ ২০৮, ৪৫১, ৪৫৩	— গড় ৩১৩
— ব্রহ্ম ২০৮, ৪৫১, ৪৫২	সুগ্রীব ৫৮৫
— রোমক ২০৮, ৪৫১, ৪৫৩	সুতল ৪৬৭
— সূর্য ২০৮, ৪৫১, ৪৫২,	সুধাকর বিবেদী, মহামহোপাধ্যায়
৪৫১, ৪৮২	৪৪৫, ৪৫০
সিদ্ধান্ত বচনায় কাল ৪৬১,	সুন সেন-হুয়া ৬৫৫
সিদ্ধান্ত শিরোমণি ৪৬৪, ৫১৯	সুনীতি ৫৮৯
সিন ৪১, ৪৩	সুপার্ব পর্বত ৪৭২
সিন্ধুহিমা ২০৭, ২০৯, ২১১, ২১৫,	সুফিয়া (লাগাসেন রাজা) ৩৯
২২৮, ৪৩৮, ৪৬৩	সুফী, আবদুর রহমান ২২৪
সিপ্.পাথ ২১	সুবর্ণনা ৪৯৫, ৪৯৮
সিফিয়াস ৩৬১	সুবর্ণাশ্রম মণ্ডল ৫৭৬
সিবজিয়ানু ২৭	সুবারু' ৪২, ৪৬
সিমানু ২৫, ২৭, ৪৯, ৬০	সুমিত্রা ৫৭৯
সিরিয়া ৩৫, ৭১, ২১৮	সুমের ২১
সিসিলি ১৪৪	সুমেবীর ২১
সিসেরো ১২৩, ১৩২	সুমেক পর্বত ৪৭১, ৪৭৮, ৪৮০,
সীতা ৪৭৩	৫০০
সু সুং ৬০৩, ৬১১	সুলতান মাহমুদ ২২৮, ৪৩৮, ৪৪০
সুই ৬০৭	সুপ্রাসা সামা রিসালাতে কামালিয়া
সুই শূ ৬১০, ৬৫৩	২৭৯

স্রবুয় ৪৮৪, ৪৯০
 স্রু, গর্ভ ৪৯২
 — দিক ৪৯২
 স্রু, পুবাণে ৪৮৩
 — বেদে ৪৮৩
 — সিদ্ধান্তে ৪৮৫
 — (নক্ষত্রাকার) ৫১৪
 — এনাকসাগোবাস ১০২
 — টলেমী ১৯৬
 — হিপারকাস ১৭৬-১৮০
 স্রুয়কক, এনাকসাগোবাস ১০৩
 — লিউকিপপাস ১০১
 স্রুয়গোলক ১৪৪
 স্রুয়গ্ৰহণ ১৫, ১০১
 — খালেসেব ভবিষ্যৎবাণী ৯৩
 — বাস্তানী ২২০
 — হিপারকাস ১৮৮
 স্রুয়গ্ৰহণ নির্ণয় পদ্ধতি,
 আলফাশী ৩৪২
 — — চেহুসি ৬৭৩
 — — ভারতীয় ৫৫৩
 স্রুয়বাডি ২১৫
 স্রুয়দেবের অঙ্ক ৪৬৭
 স্রুয়পথ, ভারতীয় ৫০২
 স্রুয়পথের নতি, ইবনে ইউনুস ২৪১
 — — খুজালি ২২৬
 — — বাস্তানী ২১৯

স্রুয়মণ্ডল ৪৬৬
 স্রুয়মাসা ৫
 স্রুয়রথ ৪৮৪
 স্রুয়-সিদ্ধান্ত (সিদ্ধান্ত দেখুন)
 স্রুয়ের অপভ্র ২৪১, ২৪৭, ২৪৪
 স্রুয়ের গতি, যৌস্থিতিক ৪৮৫
 — — স্বাভাবিক ৪৮৫
 স্রুয়ের দূরত্ব, আলফারগানী ২১৩
 — — পিবামিড ২০
 — — হিপারকাস ১৮৩
 স্রুয়ের লখন ২৪১, ৪৮৫
 সের্গট্যাট ২২৫
 সেডিলো ২২১
 সেত ১৮
 সেন হুস্বান চিং ৬১২
 সেনাচেবির ৩৫
 সেন্টবাস ২৯২, ৪২০
 সেডিল ২৪১, ২৫৫
 সেমিটিক ২১
 সেলিউকাস ৫৮, ৬৮
 সেলিউসিড যুগ ৬৩
 সেলুসিয়া ৭১
 সো ৬৪৮
 সোখিস ১৩
 — কাল ১৩
 সোমতাবা ৫৭৬
 সোম্যা ৪৭৩

সৌম্যকৌলক ৫৮৪
 সৌর বৎসর ১৮৪
 সৌর বিকেন্দ্রিকতা ৩০৯
 স্কন্দ ৪৯৫
 স্কবগিল্লাস ৩৯৬
 স্টাগিরা ১৫২
 স্টেডিয়া ১৭২
 স্থিতি-অর্থ ৫৪৬
 স্পিউসিপাস ১২৭, ১৫৩
 স্ফিংক্স ১২, ১৮
 স্কুট, কোট ৫৪০
 — পবিধি ৫২৯
 — বলন ৫৫০, ৫৫১
 — ব্যাস, সূর্যের ৫৪৩
 — — চন্দ্রের ৫৪৩
 — স্থান ৫১৮
 স্যার ওয়াই ৬৮১
 স্ফিট ৩৭৮

হ

হুসি ৫৯৯, ৬০২
 হুসি, ইউ আই হুসিয়া ৬১৪
 — মিঃ ৬০৯
 — মু ৬৯০
 — নিউ ৬৫১
 হুসিউ ৬০১
 — ইয়াও আই কুয়াই ৬১০

স্ফিটোরিয়াস ৩৯৭
 স্তান ৬৮৯
 স্তান কুং ৬৮০
 স্তান হেন আই ৬৯৩
 স্তান ফেন ৬৭৬
 স্তান শিহ ৬৮১
 স্তান হুসিং ৬৪২
 স্তর ৪৮৪
 স্তর্গ ৪৯৫
 স্তর্গজা ১৭
 স্তর্গপৃথিবী ৪৬৫
 স্তর্গভূমি ৪৬৫
 স্তর্গ-সিংহাসনের বৎসর ৩১
 স্তর্লোক ৪৬৬
 স্তাতী ২৯, ৫৫, ৬০৭-৬১১, ৬১৩
 ৫১৪, ৬৮৩
 স্তাহা ৪৯৫, ৬৭৫

হুসিউ ইয়াহু চি ৬১৯
 হুসিং ৬২২, ৬৩৯, ৬৪১, ৬৫৯,
 ৬৯২
 — ইউন ৬৮২
 — ওয়াই ৬৭১
 — কুয়াই ৬৯৪
 — টি ৬৯১

হুসিং চিং ৬০৭, ৬৪৫

— চুং ৬৫৩

— গিসেন পু ৬৭৮

— মিং ৭২ কুয়া ৬১৫

— শু ৬১৩

হুসিং ৬৩৫, ৬৪১, ৬৬০, ৬৯২

— আই হুসিয়াং ফা ইবাও

৬১৩, ৬৬২

— চেন ৬৮০

— তু ফ্যাং ৬২৬

— খিবেন শুন ৬০৯, ৬১৩

— লিং ৬০৫

— হুসিং ৬৯২

হুসিয়া ৬৯১

— চিহু ৬৯১

— হুসিয়াও চেং ৬০৩, ৬৪৪

— হুসিয়াও চেং শ্ব আই ৬০৪

হুসিয়াও ম্যান ৬৯১

— শু ৬৯১

— হুসুবেহ ৬৯১

— হ্যান ৬৯১

হুসিহান ইয়েন চ্যাং ৬৬৯

হুসিবেং তিয়েহ ৬৭২

হুসিয়েন ওয়াই ৬৭৭

হুসু ৬৩৬, ৬৪৩, ৬৯০

— উও ৬২৬, ৬৯৪

— শ্ব ৬২৬

হুসু নু ৬৩৬

হুসুহান ৬৯১

— ইউহান ৬৬০

— ইয়েহ ৬১৭, ৬২০, ৬২৫

— উও ৬৪১

— কো ৬৬০

— চি ৬৫১

— হুসিয়াও ৬৯০

হুসিং ৬৪৮

হুংস পর্বত ৪৭২

হগ, ডক্টর মার্টিন ৪৫৮

হরি (নক্ষত্রাকার) ৫১৬

হকিবর্ষ ৪৭২, ৪৭৬

হলবলা ৫৭৬

হলদীবরণ ৫৭৫

হুও (নক্ষত্রাকার) ৫১৪

হুতা ৪৬০, ৫০৭-৫১১, ৫১৩, ৫১৪

হাই ৬৯০

হাই ইবনে ইবাকজান ২৫৭

হাইজা ৪১৮

হাইয়া, জুবদাতুল ২৬৭

হাইহান, আব্বি ইবনে ২৫৫

হাজ্জিহানের একাদশ বর্ষ ১৯২

হাকডেই কলিম ২৮৪

হামুবারী ২২, ২৬, ৩২

— নীতি ২৫

হাবকিউলিস ৩৬৬

দারফাইনিস ১৫৩	হই হুসিং ৩৮১, ৬১২
দারফুল কাতর ৩০২	হও ৬৪২, ৬৪৩, ৬৪৪
দারফুল কাসি ৩০২	হও হুসিং ৬৪১, ৬১৬
দারমিদ ২৪৬	হং চেন-হু অম্মাং ৬৫৪
দাবমিষাস ১৫৩	হুগুতুল-হক ২৫১
দালাকিম ২০৮	হন, আই হু ৬২৩
দালাকু ষা ২৬১	— চিন্নেন চে ৬৩৩
দাসান ইবনে সাব্বা ২৫১	— তি চিহ ৬২২
দাষা, কিতাবুল ২৬৬	— থি ৬১১, ৬২১
ডিউগো, উইললাব ২৪	— থিয়েন ৬১৭, ৬২১, ৬২৬, ৬২৬, ৬২৩
ডিকেটাস ১২০, ১২৮	— থিয়েন থু চি ৬১৩
ডিভাইড ২৯	— থিয়েন হুসিয়াং থুও ৬০৯
দিসু জাতি (আলবেকলী) ২৩০	— থিয়েন হুসিয়াং ৬১৪
— ধর্ম (আলবেকলী) ২২৭	হুয়াই নান ৭২ ৬৪৪, ৬৪৬
— শাস্ত্র (আলবেকলী) ২২৭	হুয়াং তাও ৬১৩
ডিপারকাস ১৭৪-১৮৯, ১৯৮, ২১০, ২৪৭, ৬৭৮	হুয়াং তি ৬১৬
— তারা-তালিকা ১৭৪, ২৮৬	হুয়াং হো ৬০২
ডিপোকেটিক সন্ধ্যাদায় ১০৮	হুয়ান ফ্যান উও হুসিং চুয়ান ৬৪৭
হিমবন্ত বর্ষ ৪৭৪	হেং ৬০২
হিমবান ৪৭১	হেং হু ৬১১, ৬১৩
হিরগ্ন্য বর্ষ ৪৭২, ৪৭৬	হেনরী ল্যার্ড ২৩
হ ইয়েন-এসিয়াং ৪৩৭	হেমকুট ৪৭১, ৪৭৪
হ কুং ৬৬০, ৬৯৫	— পর্বত ৪৭৬
হ চি আই ৬১৪	— সমুদ্র ৪৭৬
হ ফাই ৬৮১	হেমগিরি, পর্বত ৪৭৬
হই ৬৬৭	— সমুদ্র ৪৭৬

হেবার্লাইড্‌স্ ১২৬, ১২৭-১৩২
 হেরাক্লিয়াস ১২৬
 হেবোডোটাস ৯৩
 হেলাইক ১২৭
 হেসপারাস ১৩১
 হেসিঘাড ৯৭
 হেস্টিয়া ১৪৬
 হো ৫৯৯, ৬৭২
 হো হ্‌সি ৬৬৯
 হেনায়েন ইবনে ইসহাক ২১৬

হোমার ৯২, ৯৭
 হোরা ২০৭, ৪৪৭
 হোবাস ১৫
 হোমার হো ইম্মাং লিবিয়াং ৭
 হ্যান ৫৯৪
 — কুং লিয়েন ৬০৩
 — লিন ৬০২
 — লু ৬৯১
 হ্যালী ২২০
 হুদসর্প ৫৪, ৪১৮, ৫৮০, ৬৫৯

৭

৭জু ৬৯০
 ৭জু ওয়াই ইউয়ান ৬৪৯, ৬৮০
 ৭জু জ়ান হ্‌সিয়ান স়েং ৬২২
 ৭জু ৬৮৯
 ৭শাং লুং ৬৪১
 ৭সা, থু শু পা থাই ৬১৪
 — থু হালা টি ৬১৪
 ৭সাও ৬৫৫
 ৭সীন ৫৯৪

৭সু কুং য়েন ৬৫০
 ৭সু কেং চী ৬০৯, ৬১৭, ৬৫১, ৬৫৫
 ৭সুই ৬০৮
 ৭সুই চুই ৬০৮
 ৭সুই লিং এন ৬২৬
 ৭সো চুয়ান ৬৭৪
 ৭সো শু ৬৯৫
 ৭সো স্‌ ৬৫০

মহাকাশ গ্রন্থমালা

মোহাম্মদ আবদুল জব্বার

প্রথম গ্রন্থ : খগোল-পরিচয়

দাম : দশ

ভাষাশাস্ত্র ব্যাঙ্গ পুরস্কারপ্রাপ্ত

দ্বিতীয় গ্রন্থ : তারা-পরিচিতি

দাম : বার

“মৌলিক গ্রন্থ হিসাবে বিজ্ঞানের রাজ্যে এমন একখানা ঢাকা থেকে প্রকাশিত হয়েছে, যার সঙ্গে তুলনা করা পারে এমন বই উভয় বাংলার পূর্বে বেন্নোন্ননি, আগামী বৎসরের ভিতরে বেকবে কিনা সম্ভব । পণ্ডিত আবদুল জব্বার রচিত এই ‘তারা-পরিচিতি গ্রন্থখানিকে ‘শতাব্দীর গ্রন্থ’ তরফতীত দাট্‌সহ পড়িচেন করিলে দেওয়া যায় ।”

সৈয়দ মুজতাবা আঃ

দেশ, ২৪শে চৈত্র, ১৩৮

তৃতীয় গ্রন্থ : প্রাচীন জ্যোতির্বিজ্ঞান

চতুর্থ গ্রন্থ : তাবা-কাহিনী (প্রকাশের অপেক্ষায়)

মহাকাশ গ্রন্থমালা

মোহাম্মদ আবদুল জব্বার

প্রথম গ্রন্থঃ খগোল-পরিচয়

দাম : দশ টাকা

জ্ঞানমাল বাধ্য পুরস্কারপ্রাপ্ত

দ্বিতীয় গ্রন্থঃ তারা-পরিচিতি

দাম : বার টাকা

“মৌলিক গ্রন্থ হিসাবে বিজ্ঞানের রাজ্যে এমন একখানা পুস্তক ঢাকা থেকে প্রকাশিত হয়েছে, যার সঙ্গে তুলনা করা যেতে পারে এমন বই উভয় বাংলার পূর্বে বেরোয়নি, আগামী শত বৎসরের ভিতরে বেকবে কিনা সন্দেহ। পণ্ডিত আবদুল জব্বার রচিত এই ‘তারা-পরিচিতি গ্রন্থখানিকে ‘শতাব্দীর গ্রন্থ’ বলে তর্কাতীত দাট্‌সহ পড়িচেন করিয়ে দেওয়া যায়।”

সৈয়দ মুজতাবা আলী,
দেশ, ২৪শে চৈত্র, ১৩৭৯।

তৃতীয় গ্রন্থঃ প্রাচীন জ্যোতির্বিজ্ঞান

চতুর্থ গ্রন্থঃ তাবা-কাহিনী (প্রকাশের অপেক্ষায়)

